This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

S
598
F8

Die Torfstreu

in ihrer Bedeutung für Stadt und Land

von

Dr. Carl Fürst.

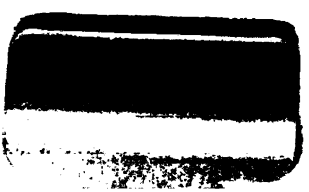
Zweite neubearbeitete und vermehrte Auflage.

Mit 5 Textabbildungen.

Berlin.
Verlag von Paul Parey.
Verlagshandlung für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.
SW., 10 Hedemannstraße.
1892.

VC 65799
509m

REESE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.
Received May, 1897.
Accessions No. 65971. Class No.



Die Torfstreu

in ihrer Bedeutung für Stadt und Land

von

Dr. Carl Fürst.

Zweite neubearbeitete und vermehrte Auflage.

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Mit 5 Textabbildungen.

Berlin.
Verlag von Paul Parey.
Verlagshandlung für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.
SW., 10 Hedemannstraße.
1892.

S592
F8

65971

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Vorwort.

In meiner Knabenzeit war das sog. Pfaffengesträuch, ein Altwasser mit Auen an der Isar bei München, ein beliebter Tummelplatz der Schuljugend.

Mit einemmale ward uns dieser gern besuchte Ort verleidet; es wurde nämlich in München die Gasbeleuchtung eingeführt und der Gasanstalt von der Stadt das Pfaffengesträuch zur Ablagerung ihrer Abfälle wie Gaskalk, Gaswasser, Teer u. dgl. pachtweise überlassen. Diese Abfälle verbreiteten einen fürchterlichen Gestank nach Schwefelwasserstoff und dergl., verdarben das Badwasser und vertrieben uns dadurch aus unserer fröhlichen Jugendstätte.

Es dauerte indes nicht lange, so fand die Chemie, daß die scheinbar wertlosen Abfälle der Gasfabrikation auch noch nutzbar zu machen seien, und nach und nach entwickelte sich für dieselben eine ganz neue Industrie.

Aus ihnen werden jetzt 78 verschiedene Fabrikate, wie Anilinfarben, ätherische Öle, Kreosot, Naphthalin, wertvolle Kunstdünger ꝛc. hergestellt und die ursprünglich wertlosen Abfälle werfen nun ein Erträgnis ab, daß damit nahezu die sämtlichen Betriebskosten der Gasproduktion bestritten werden können.

Etwas Ähnliches in Verwertung bislang lästiger Abfälle zeigt die Thomasschlacke.

Früher war die Herstellung guten Eisens mit großen Schwierigkeiten verbunden, weil die Eisenerze, zumal die deutschen, viel Phosphor enthielten und solches Erz zur Bereitung von zähem Eisen untauglich war. Im Jahre 1879 erfand jedoch der Engländer Gilchrist Thomas ein Mittel zur Darstellung phosphorfreien Eisens.

Das geschmolzene Roheisen wird in den mit Kalk ausgefütterten „Konverter" geleitet und mittels Gebläsemaschinen Luft in dessen durchlöcherten Boden getrieben; der verbrennende Phosphor verbindet sich hierbei als Phosphorsäure mit dem Kalke, welcher nebst der übrigen Schlacke als wertloser Abfall galt.

In der Folge fand man, daß dieser mit Phosphorsäure gesättigte Kalk auch noch zu gebrauchen sei, und jetzt werden in Deutschland allein jährlich über vier Millionen Zentner dieser Abfälle feingemahlen und als Thomasschlackenmehl im Werte von sechs Millionen Mark verkauft und hierdurch der deutschen Landwirtschaft wertvolle Düngersubstanzen, welche früher mit schwerem Gelde in ungenügender Menge vom Auslande bezogen wurden, zugeführt.

Mit Recht bezeichnet Professor Dr. P. Wagner, Vorstand der landwirtschaftlichen Versuchsstation Darmstadt, diese Entphosphorung des Eisens als eine ebenso bedeutungsvolle Erfindung für die Landwirtschaft wie für die Eisenindustrie.

Von ähnlicher, aber kulturell noch größerer Bedeutung ist die Torfstreu.

Von allen Abfällen, zumal für die Stadtbevölkung, gelten die menschlichen Exkremente als die wertlosesten und ekelhaftesten und sind dieselben in den großen Mengen, wie sie in den Städten sich ansammeln, in hohem Grade gesundheitsgefährlich und die hauptsächlichste Ursache der meisten Epidemien und Infektionskrankheiten.

Diesen Abfällen ihren häßlichen Geruch und ihre ekelhafte Erscheinung zu benehmen und sie gleichzeitig trocken, leicht transportabel und nutzbar zu machen, ist die Torfstreu im stande, welche noch vor wenigen Jahren ein wertloser Abfall bei der Brenntorferzeugung, jetzt ein bedeutender Fabrikations- und Exportartikel geworden ist.

Die obengenannten zwei Abfälle, menschliche Fäkalien und Torfstreu sind nun in ihrer wechselseitigen Verbindung berufen, einen der lästigsten Übelstände der Stadtbevölkerung zu heben und gleichzeitig der Landwirtschaft und dem Nationalvermögen überhaupt ein Großkapital zuzuführen, von dem man in besserem Sinne als weiland Kaiser Vespasian von seiner Kloakensteuer sagen kann:

Non olet.

Kitzingen a. Main, im März 1888.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Nach verhältnismäßig kurzer Zeit ist vorliegendes Schriftchen vergriffen und eine neue Auflage notwendig geworden. Es ist dies ein erfreuliches Anzeichen dafür, daß der behandelte Gegenstand Interesse und Weiterverbreitung gefunden hat.

In der Zwischenzeit sind wieder erfolgreiche Thatsachen bekannt geworden, welche den Nutzwert des Streutorfes nach den verschiedensten Richtungen darthun; sie sind entsprechend in der Neuauflage berücksichtigt.

Wenn diese dazu beiträgt, die Kenntnis und den Gebrauch bezüglich des Streutorfes zu verallgemeinern, so ist damit der Zweck erreicht, welchen sich vorgesteckt hat

der Verfasser.

Kitzingen a. Main, im September 1891.

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Inhalt.

Seite

1. Ursprung und Fabrikation der Torfstreu sowie Verwendung derselben im allgemeinen 1

Ursprung der Moore 1

Moordammkultur 1

Herkunft der Torfstreu 4

Fabrikation 5

Qualität und Bezugsquellen 9

Ermittelung des relativen Feuchtigkeitsgehaltes 10

Ermittelung des Wasserauffaugungsvermögens 10

Benutzungsarten der Torfstreu

zum Konservieren von Lebensmitteln 11

als Eisbehälter 11

als Isolierschicht 12

als Filter 12

bei der Zuckerfabrikation 12

in Kunstgärtnereien 12

als Verpackungsmaterial 13

Verwendung der Torfstreu in Stallungen überhaupt als Schutz gegen Epizootien . . 13

Torfstreu in Pferdebahnanstalten 15

2. Gebrauch und Nutzen der Torfstreu für Städte 18

Verunreinigter Städteuntergrund als Urheber der Volkskrankheiten 19

Nachteile des bisherigen Grubensystems 19

Grundwasser und Pumpbrunnen 20

Verunreinigung der Flußläufe 20

Systeme der Fäkalienabfuhr 22

a. Schwemmkanalisation 22

b. Trockenklosets 23

c. Tonnensystem 23

d. Berieselungssystem 24

e. Klärsystem 27

f. Liernur'sches Differenziersystem in Verbindung mit der v. Podewielsschen Fäkal-Extraktfabrikation 28

Einfluß der Abortgruben auf die Gesundheit im Vergleiche zu den Friedhöfen in Städten 29

Abhilfe gegen die Nachteile des Grubensystems durch Torfstreu 30

Verwendung der Torfstreu in Abtritten 31

Classensches System 32
Verbindung des Torfstreuverfahrens mit dem Klosetsystеme 33
Bindung der Schlachthausabfälle und Fabrikabwässer mit Torfstreu 34
Vorteile des Torfstreugebrauchs für den städtischen Haushalt 35
3. Vorteile des Torfstreudüngers für die Landwirtschaft 35
Quantität der menschlichen Fäkalstoffe 36
Liebigs Grundsätze über den Ackerbau 37
Ursache der Nichtverwendung der Fäkalstoffe 38
Wertschätzung des menschlichen Düngers im Altertum 38
Bewertung und Verwertung der menschlichen Fäkalstoffe in China und Japan . . 39
Verwendung derselben in Deutschland 42
Fruchtergebnisse von Latrinentorf in Weinbergen 42
in Obstgärten 43
in Gemüsegärten 44
in Ackerböden 47
Grund der Ertragsmehrung bei Latrinentorf 51
Geldwert der Jauche 51
Erhaltung des Wertes der Jauche durch Torfstreu 52
Steigerung der Bodenerträgnisse durch Verbindung des Latrinentorfes mit Kunstdünger 54
Schlußwort 55

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

I. Ursprung und Fabrikation der Torfstreu sowie Verwendung derselben im allgemeinen.*)

Ursprung der Moore.

Aus der Diluvialzeit haben wir zahlreiche Süßwasserbecken überkommen, die mitunter von großem Umfange waren und weil verhältnismäßig seicht und ohne merkliche Strömung, sich mit Wasserpflanzen bedeckten.

Im Laufe der Jahrtausende sanken die abgestorbenen Wasserpflanzen zu Boden und während auf der Oberfläche immer die jüngere Pflanzengeneration die ältere verdrängte, bildeten sich schließlich die Moore, welche auf allen Erdteilen vorkommen.

In Europa besitzen Rußland, Skandinavien, Östreich-Ungarn und Deutschland die größten Moorflächen; letzteres hat gegen 20,000 qkm; Östreich-Ungarn über 30,000 qkm hiervon.

Diese Moore waren bis vor kurzem noch wenig geschätzt, im Gegenteile, sie wurden als Unsegen für das Land betrachtet, da sie nicht nur wenig oder nichts einbrachten, sondern überdies auf die gesundheitlichen Verhältnisse der Umgebung einen ungünstigen Einfluß übten; das Wechselfieber ist in solchen Gegenden heimisch.

Die Armut der Moorbewohner, welche nur magere Streu, Brenntorf und allenfalls dürftigen oder unsicheren Körnerbau (Moorhirse, Buchweizen) erzielten, ist sprichwörtlich geworden. Ein großer Teil der Moore hat keinen Erwerber gefunden, weil sie nichts einbringen, und so sind sie meist dem Staate geblieben, der solches „Unland" auch gerne losgeworden wäre, um davon eine, wenn auch nur geringe Steuer zu erzielen.

Moordammkultur.

Der nie rastende deutsche Forschungsgeist hat aber endlich Mittel gefunden, diese trostlos öden Flächen nutzbar zu machen und aus diesen sterilen Böden Früchte hervorzuzaubern, die vor 30 Jahren kein Mensch dort hätte ahnen können.

*) Einzelne Teile des vorliegenden Schriftchens sind in Fachblättern wie in der landwirtschaftl. Zeitschrift für Bayern, in den Mitteilungen des Vereines für Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche, in der Wiener Landw. Zeitung ꝛc. veröffentlicht worden. Diese Aufsätze wurden auf Anregung gesammelt und wesentlich erweitert, um sie dem großen Kreise von Interessenten zu unterbreiten.

Professor Dr. Alexander Müller, ein um die deutsche Landwirtschaft hochverdienter Gelehrter, hat bereits 1861 ein Verfahren*) beschrieben, solche Ländereien urbar zu machen und die Grundsätze der jetzigen Moordammkultur aufgestellt.

Von ganz ähnlichen Anschauungen und unabhängig von Prof. Dr. Müller war Rittergutsbesitzer Theod. Herm. Rimpau ausgegangen, als er 1862 seine so berühmt gewordenen Dammkulturen begann, so daß er mit Recht als praktischer Begründer der Moordammkultur gilt.

Das Verfahren, welches Rimpau auf seinem 1900 Morgen umfassenden Moore zu Cunrau in Anwendung brachte, ist ein höchst einfaches.

Es wurde zunächst zur Herbeiführung einer Entwässerung ein Vorflutgraben hergestellt und senkrecht auf diesen eine Reihe von Parallelgräben.

Das gewonnene Aushubmaterial wurde auf die dazwischen entstandenen etwa 30 m breiten Beete ausgebreitet.

Der Untergrund dieses Moores enthält kalkreichen Sand. Die Gräben wurden breit und tief angelegt und von der unter dem Moore anstehenden Sandschicht so viel ausgehoben als zur Überführung der Beete mit einer Decke von etwa 0,10 m erforderlich war.

Die so entstandenen Felder (Dämme) wurden, da Stalldünger keine Wirkung zeigte, ausschließlich mit Mineraldünger behandelt und erbrachten nun Ernten, wie solche kaum der fruchtbarste Ackerboden in Deutschland zu liefern vermag.

Die gegen dieses Verfahren geltend gemachten Bedenken, daß hierdurch nur ein vorübergehender Erfolg erzielt werden könne, sind durch die Ergebnisse widerlegt, welche Rimpau von 1862 bis zu seinem 1888 erfolgten Ableben auf seinen Moordammkulturen erzielt hat.

Die Ernteergebnisse waren in den einzelnen Jahren per ha:**)

Raps	2 830 kg	Gerste	2 164 kg
Roggen . . .	3 000 =	Hafer	2 600 =
Weizen . . .	2 900 =	Erbsen	2 600 =
Senf	1 900 =	Futterrüben . .	94 800 =
Kartoffel . . .	30 000 =	Zuckerrüben . .	60 000 =

Die an den Grabenrändern ohne Düngung und Pflege gepflanzten Korbweiden brachten ca. 15 000 kg grüne, bezw. 5000 kg geschälte Weiden.

Als Dünger wurden per ha 40—60 kg Phosphate (jetzt zumeist Thomasschlacke) und 600—800 kg Kainit jährlich verwendet. Die Anlagekosten beliefen sich auf 300—360 Mk. per ha und waren schon nach zwei Jahren vollständig gedeckt.

---

*) Vergl. Zeitschrift für Deutsche Landwirte von E. Stöckhardt, Jahrg. 1861, über Moorkultur und Chemischer Ackersmann von A. Stöckhardt, Jahrg. 1862. Siehe auch Prof. Dr. Grahl in der Moorkultur-Zeitung 1888, Nr. 4.

**) Als volle Ernte wird nördlich der Mainlinie angenommen per ha ein Ertrag von

2 500 kg Winterweizen,	3 200 kg Gerste,
1 600 = Sommerweizen,	2 200 = Hafer.
2 400 = Winterroggen,	
1 800 = Sommerroggen,	

Die Erträgnisse der Moordämme überschreiten daher noch die Vollernten auf guten Böden. Rimpau's Ergebnisse stehen übrigens nicht vereinzelt da; dieselben wurden auf anderen Moorkulturen in einzelnen Jahrgängen sogar noch überholt.

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

In der Zwischenzeit hat sich das ursprüngliche Verfahren Rimpau's wesentlich ausgebildet und seitdem noch weitere Erfindungen hinzugetreten, wie die Verwertung der Abfälle der Salz- und Eisenproduktion (Kainit und Thomasschlacke), so sind mit einemmale die früher nahezu als wertlos erachteten Moore höchst wertvolle Ländereien geworden.

Da der Untergrund der Moore nicht überall passendes Deckmaterial, manchmal sogar Schädlinge, wie Schwefeleisen u. dgl., enthielt, einzelne Moore auch zu tief waren, um das Deckmaterial heraufbringen zu können, dann insbesondere um die breiten Gräben zu sparen, welche der Sandentnahme halber erforderlich wurden und einen Verlust an so wertvoll gewordenem Kulturlande herbeiführten, so bezog man das benötigte Deckmaterial nach Schweder's Vorgang lieber aus angrenzenden Sandlagern, was mittelst Feldbahnen bis zu 6 km Entfernung noch als vorteilhaft sich erwies.

Die Sanddecke wird nun bis zu 0,15 m hoch aufgeführt, sodann je nach der chemischen Zusammensetzung des Moores und des Decksandes Mineraldünger aufgebracht, meist 12 Zentner Kainit und 6 Zentner Thomasphosphatmehl per ha.

Statt Sand wird jetzt, wo bequemer beizuführen, vielfach leichter anderer Boden als Deckmaterial benutzt, was den Vorteil hat, daß die Decke nur halb so stark zu sein braucht.

In den letzten Jahren sind erfolgreiche Versuche gemacht worden, die Deckschicht auf ein Minimum zu beschränken, indem man das Moor mit einer ganz dünnen Decke von guter Marscherde überstreute, ca. 160 Zentner per ha, das sogen. Impfen.

Voraussetzung für den Erfolg ist, daß die Marscherde einem Boden entnommen wird, welcher unmittelbar vorher mit Stickstoffsammlern (Leguminosen, Lupinen und sonstigen Kleearten) bestellt war. Die genannten Pflanzen teilen nämlich dem Boden durch ihre Wurzeln „Stickstoffbakterien" genannte Mikroorganismen mit, welche einige Zeit lebensfähig bleiben und die Vermittler zwischen den Pflanzenzellen und dem Boden bilden.

Die Kosten für die Herstellung einer Moordammkultur betragen, je nachdem das Deckmaterial näher oder ferner sich findet, 300—600 Mk. per ha; für Wiesland, das meist keiner Deckschicht bedarf und bis zu 200 Zentner Heu und Grummet per ha liefert, erheblich weniger.

Der Wasserspiegel wird für Ackerland meist auf 1 m, für Wiesen auf 0,50 m gesenkt.

Nach verschiedenen Berichten, welche die preußische Regierung von erprobten Landwirten einzog und wobei die Auslage für die gesamte Kulturarbeit, Düngung, Besamung sowie für das Werben der Ernte ziemlich stark gegriffen, dabei der Preis des rohen Moores auf 600 Mk. per ha angenommen war, erbringt die Moorkultur 20—25 % Reingewinn, ein Ergebnis, welches in der Landwirtschaft (ohne Nebenindustrie) kaum glaublich erschiene, wenn nicht authentische Thatsachen dafür vorlägen.*)

*) Diese summarische Darstellung der Moordammkultur hat nur den Zweck, die Eigentümer von Mooren auf die Möglichkeit vorteilhafter Ausnutzung ihres Grundes aufmerksam zu machen. Bis man auf den jetzigen Standpunkt gelangt war, mußte viel Lehrgeld bezahlt werden, besonders von Unternehmern, welche ohne gehörige Untersuchung des Moores, des Deckmaterials, der Wasserregulierung und ohne Befragung erfahrener Sachverständiger vorgingen.

Als Autoritäten in diesem Fache gelten außer Prof. Dr. Alex. Müller-Berlin, der Vor-

Zu den materiellen Vorteilen, welche diese Art von Moorkultur gewährt, tritt noch der weitere, daß nach und nach die ungünstigen Gesundheitsverhältnisse der Moorgegenden, wie Wechselfieber u. s. w., infolge Entwässerung und Erwärmung des Bodens sich verlieren.

Torfstreu.

Während die Moordammkultur mit Erfolg nur in den Niederungs- oder Grünlandsmooren, bei denen eine leichte Humusdecke sich schon gebildet hatte, bis vor kurzem ausführbar war, boten die Hochmoore solcher Kultur die größten Schwierigkeiten, die allerdings in letzter Zeit und hauptsächlich durch die Thätigkeit von Prof. Dr. M. Fleischer-Bremen überwunden worden sind.

Die Hochmoore, einer jüngeren Formation angehörend, sind mit einer Menge von Sumpfpflanzen bedeckt, worunter das weiße Moos, Sphagnum, die Hauptrolle spielt. Soweit die Schicht dieser Moose, welche nicht selten mehrere Meter tief hinabgeht, nicht zu dick war, wurde das unterhalb befindliche, in der Regel vorzügliche Brenntorfmaterial ausgebeutet.

Die Deckschicht mußte natürlich erst mit Unkosten weggeschafft werden, um auf die Brenntorfschicht zu gelangen und wurde erstere als wertloses und Raum versperrendes, lästiges Zeug angesehen.

Und gerade dieser anscheinend nutzlose Abraum bildet nun einen der wertvollsten Bestandteile der Hochmoore.

Betrachtet man nämlich die Sphagnum-Moose unter dem Mikroskope, so findet man zahllose leere Zellen mit spiral- und ringförmig verdickten und eine ungeheure Anzahl offene Poren zeigender Wandungen. Solche Zellen bilden die Rinde der Stengelgebilde und durchziehen das Gewebe der Blätter; daher kommt es, daß bei Anwesenheit von Feuchtigkeit jedes einzelne Pflänzchen von einer Wasserhülle umgeben und durchsetzt ist.

Die aus diesen Eigentümlichkeiten sich ergebende, wasserfassende Kraft eines Sphagnum-Moos-Pflänzchens wird noch erhöht durch ein dichtes, schwammiges, verfilztes Gefüge und Geflechte der Moosteile und die auf solche Weise gebildeten Haarröhrchen.

Es ist nun wohl begreiflich, daß diese Gattung von Pflanzen, welche seit Jahrtausenden den Beruf ausübt, ihr umgebendes Element aufzusaugen, das größte Anpassungsvermögen und die Fähigkeit erreicht hat, unglaubliche Mengen von Wasser festzuhalten.

Werden solche Pflanzen getrocknet und hierauf wieder ins Wasser gesetzt, so saugen sie dasselbe begierig an und behalten es, bis man sie wieder ins Trockene bringt.

Aus Not hatte man in streuarmen Jahren solchen Torf-Abraum getrocknet und als Stallstreu benützt. Da nun solche Streu ganz unerwartet günstige Eigenschaften zeigte, nämlich ein großes Auffaugungsvermögen und die Fähigkeit, jeden schlechten Geruch zu bannen, so fand sie nach und nach immer mehr Verbreitung. Diese letztere Eigenschaft gab Anlaß, das Material auch in Aborten zu verwenden und hat sich hierbei ganz ausgezeichnet bewährt.

---

stand der preuß. Moorversuchsstation in Bremen, Prof. Dr. M. Fleischer und der Herausgeber der Zeitschrift für Moorkultur Prof. Dr. H. Grahl-Berlin. In Ausführung von Moorkulturen hat sich Kulturtechniker Viktor Schweder-Berlin einen Ruf erworben.

Eine allgemeinere Benutzung außerhalb des Moorgebietes konnte jedoch nicht eher stattfinden, als bis die Moos- oder Torfstreu fabrikmäßig und für weiteren Transport geeignet hergestellt wurde.

Den Dr. Dr. med. Ludwig Happe-Braunschweig und O. Eyselein-Blankenburg am Harze gebührt das Verdienst, zuerst die Bedeutung der Torfstreu für die Behandlung der menschlichen Fäkalien erkannt und deren allgemeine Benutzung durch Wort und Schrift gefördert zu haben.

In der Folge ist nun die Torfstreu ein so begehrter Handelsartikel hauptsächlich für Desinfektionszwecke geworden, daß die Nachfrage nach guter Torfstreu nicht vollständig befriedigt werden kann, trotzdem in den verschiedenen Moorgegenden Deutschlands viele Fabriken mit deren Herstellung sich befassen.

Torfstreu ist auch ein bedeutender Exportgegenstand geworden; aus Deutschland gehen alljährlich mehrere Millionen Centner nach England, Amerika, Ostindien und sogar nach Australien.

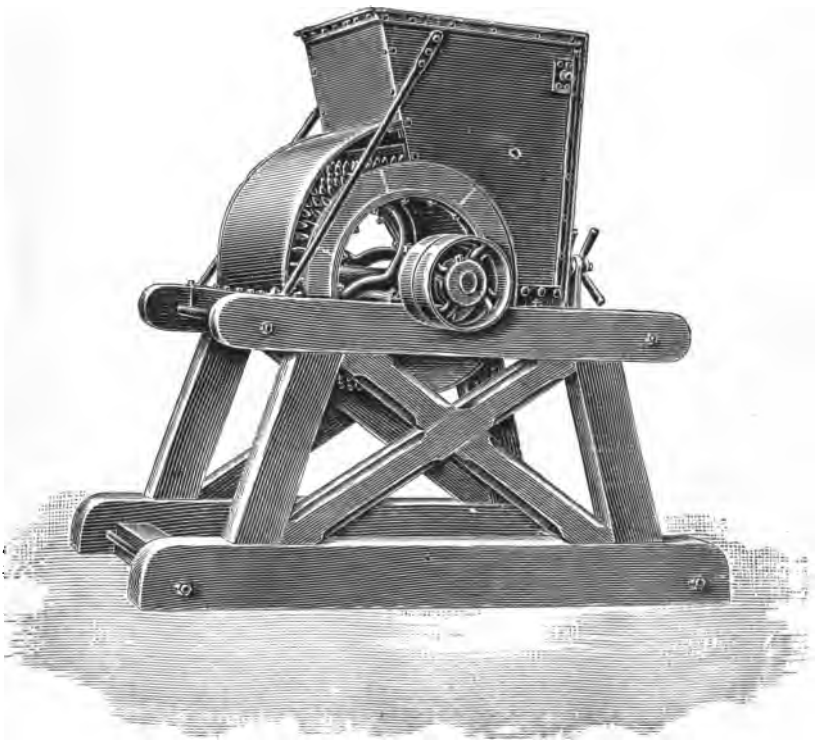


Fig. 1 Reißwolf.

Fabrikation der Torfstreu.

Das dermalige Herstellungsverfahren ist ein verhältnismäßig einfaches. Die im Spätherbste oder Winter ausgestochenen Mooswürfel werden auf dem Boden ausgelegt, womöglich aufgeschichtet, und dem Winterfroste ausgesetzt, wodurch die

wasserhaltigen Zellen gesprengt, die seinerzeitigen Trockenarbeiten wesentlich beschleunigt und überdies die von der Torfstreu geforderten Eigenschaften erheblich verbessert werden.

Im ersten Frühlinge bewirken die Winde und auch die Sonne das rasche Auftrocknen der Mooswürfel, welche man, sobald sie halbtrocken sind, ähnlich wie Stichtorf in Hohlhaufen bringt, um dort vollständig zu trocknen.

Eine Trocknung auf künstlichem Wege, wie sie schon öfter versucht wurde, hat sich, weil zu kostspielig, als unthunlich erwiesen.

Vor allem aber ist es notwendig, daß durch das Moor viele Abzugsgräben gezogen werden, um eine teilweise Entwässerung und dadurch mittelbar eine Beschleunigung des Trocknungsprozesses herbeizuführen.

Die trockenen Mooswürfel (Soden) werden nun zerkleinert. Hierfür sind verschiedene Arten von Maschinen, je nach dem größeren oder geringeren Umfange der Fabrikation in Gebrauch.

Für den Hausbedarf in einer kleineren Ökonomie sind Maschinen kaum notwendig, da die zerfrorenen und hierauf getrockneten Moorsoden sich mit der Hand bequem zerkleinern lassen.

Für größeren Bedarf empfiehlt sich ein Reißwolf (Fig. 1) zum Hand-, Pferde- oder Dampfbetrieb, wie solcher in verschiedenen Größen von der Firma R. Dolberg in Rostock um 250—900 Mk. hergestellt wird, mit einer Leistungsfähigkeit von 36 bis 1000 Zentner per Tag.

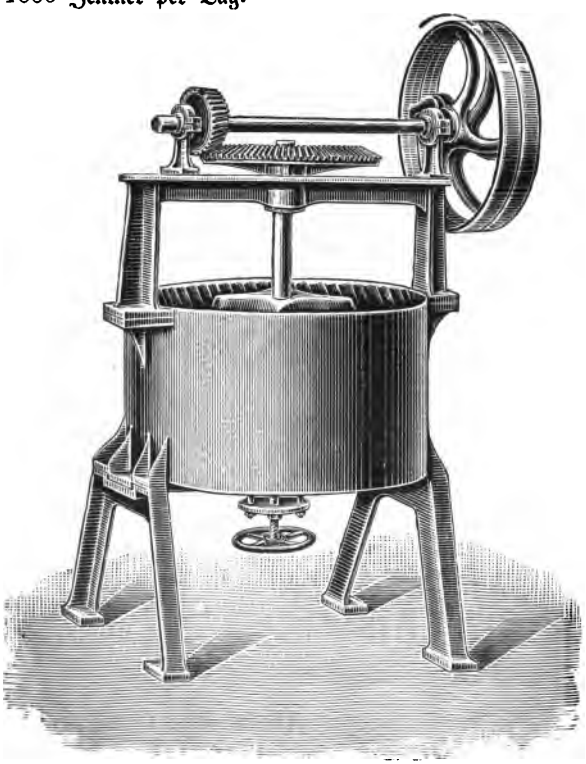


Fig. 2 Torfmühle.

Die Soden werden in das Mundstück des konischen Behälters eingeworfen, in dessen Innern eine mit gekrümmten Eisenzähnen versehene Walze gedreht wird. Hierdurch werden sie vollständig zerkleinert und kommen als fertiges Streumaterial unten an der schmäleren Öffnung des Behälters heraus. Dasselbe ist an einem trockenen Orte aufzubewahren, sofern es nicht zum Zwecke des Versandes besonders gepreßt wird.

Für die Fabrikation im großen sind Torfstreu-Mühlen in Verwendung mit Göpel- und Maschinenbetrieb. (Fig. 2.)

Dieselben bestehen aus einem auf der Innenseite gerippten Eisenmantel, in welchem eine mit gekrümmten Messern (Zähnen) versehene Walze vertikal sich dreht.

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Derlei Mühlen sind in verschiedenen Systemen vorhanden und insbesondere die von der vorgenannten Firma R. Dolberg in Rostock und von dem Lüneburger Eisenwerke in verschiedenen Ausstellungen vorgeführten Muster als praktisch und preiswürdig befunden worden.

Anderweite Zerreiß- bezw. Verkleinerungsapparate werden hergestellt von der Firma J. Haye in Etzhorn-Oldenburg, Ad. Klutke in Antwöhnen, Kr. Insterburg und A. Beck-Oldenburg, welch letztere Firma in neuerer Zeit einen Zwillingsreißwolf liefert, der bei großer Leistungsfähigkeit eine besonders gleichmäßige, gröbere Streu und dabei sehr wenig Mull liefert.

Dasselbe ist indeß auch bei den übrigen Zerreißvorrichtungen durch entsprechende Walzenstellung zu erreichen.

Mit dem Reißwolf oder der Torfmühle wird bei der Großproduktion noch ein Schüttelsieb verbunden, welches dem Zwecke dient, die Fasern und die Staubteile zu sortieren; erstere geben die Torfstreu, letztere, ein staub- und sägmehlartiges Gemenge, den Torfmull.

Die Ausscheidung von Torfstreu und -mull empfiehlt sich, weil sie verschiedene Zwecke erfüllen und gewöhnlich sich nicht wechselseitig ergänzen.

Soll Torfstreu oder -mull, gewöhnlich unter dem Sammelbegriffe Streutorf bezeichnet, längere Zeit in größeren Mengen aufbewahrt werden oder zum Versand gelangen, so ist es nötig, denselben zu pressen, weil das Material im Verhältnis zu seinem Raumbedarf ein spezifisch geringes Gewicht hat und in lockerem Zustande auf größere Entfernung überhaupt nicht verfrachtet werden kann.

Zum Pressen des Streutorfes sind mehrere Maschinensysteme in Gebrauch; am häufigsten finden sich die Streupressen für Handbetrieb (Fig. 3) und für Dampfbetrieb (Fig. 4) der vorerwähnten Firma Dolberg im Gebrauch.

Die Streupresse mit Handbetrieb kostet 500 Mk. und leistet durchschnittlich 40 Ballen à ca. 3 Zentner per Tag; die für Dampfbetrieb dagegen kostet 1250 Mk. und leistet durchschnittlich 60—90 Ballen à ca. 3 Zentner per Tag.

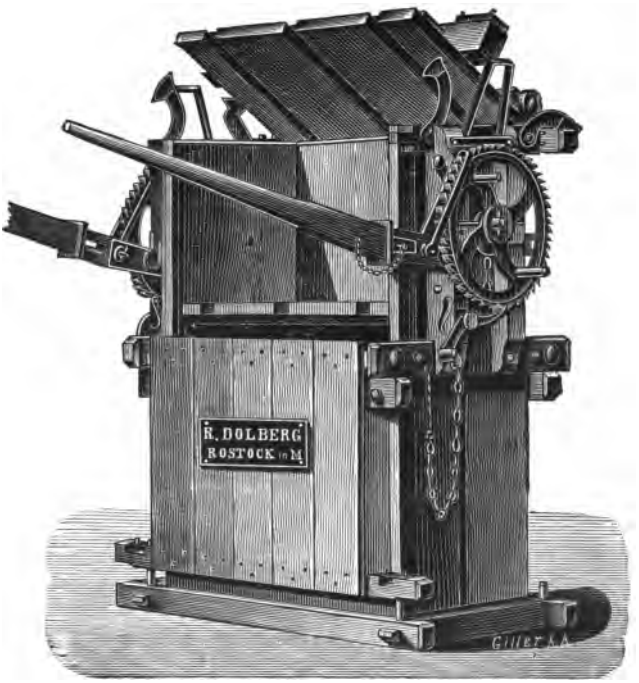


Fig. 3 Streupresse für Handbetrieb.

In diese Pressen wird je nach der Größe des Betriebes das lockere Material mit Schaufeln, Körben oder mittelst Paternosterwerk oben eingebracht und ähnlich wie bei den amerikanischen Heupressen auf ungefähr $^1/_3$ des ursprünglichen Umfanges zu rechteckigen, ca. 1,25 m langen und 0,75 m im Querschnitt haltenden Ballen zusammengepreßt (Fig. 5), nachdem sie vor ihrem Austritte aus der Presse noch mit Latten an den Kanten und mit gutem Eisendrahte versehen worden sind, um den Transport zu vertragen; 50—60 Stück solcher Ballen füllen gerade einen Eisenbahnwagen aus und gestatten sonach die volle Ausnutzung der Wagenladungsfracht.

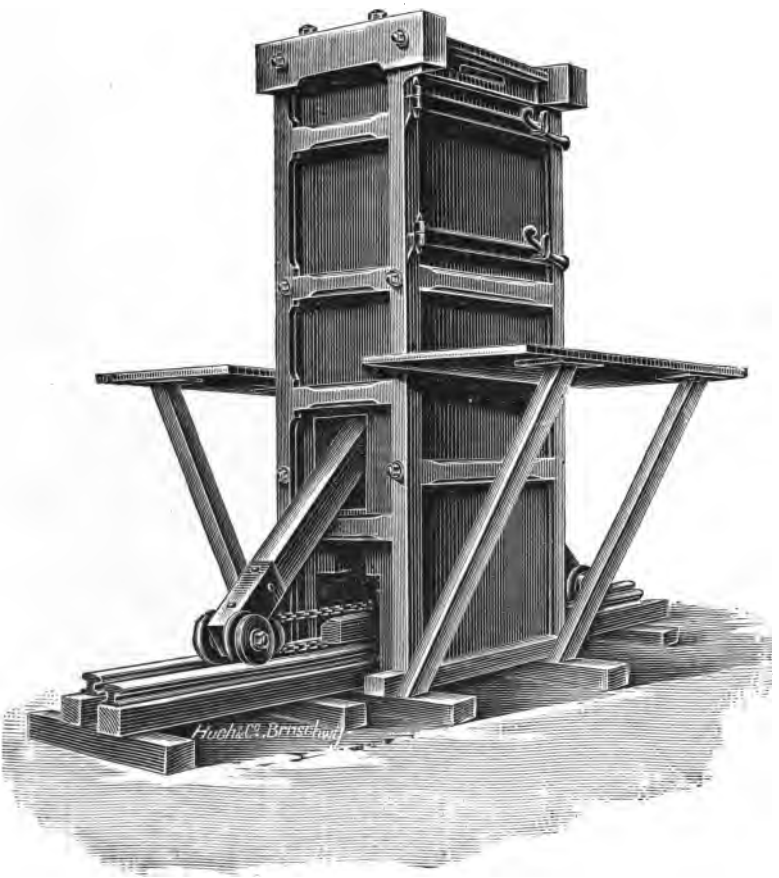


Fig. 4 Streupresse für Dampfbetrieb.

Erst seitdem die Pressen für Streutorf erfunden sind, ist die Verallgemeinerung dieses nützlichen Materials möglich geworden.

Für den überseeischen Transport werden die Ballen noch in Jute oder Leinwand eingenäht.

Qualität und Bezugsquellen von Torfstreu.

Von der preuß. Moorversuchstation wurden anläßlich der mit der landwirtschaftlichen Wanderausstellung zu Bremen 1891 verbundenen Ausstellung für Moorkultur und Industrie elf vorgelegte Streutorfproben auf das Aufsaugungsvermögen und ihre chemische Zusammensetzung untersucht, wobei an ersterem den höchsten Prozentsatz auswiesen die Fabrikate von

Franzius, Henschen & Co. in Bremen mit . 2501 %,
Fedor Wolff & Co. daselbst mit . . . . 2492 %,
Ostpreuß. Torfstreufabrik Heydekrug . . . . 2382 %,
Torfwerk Düvelshop . . . . . 2293 %.

Da die Untersuchung sich nur auf die vorgenannte Zahl der vorgelegten Proben beschränken mußte, so ist damit natürlich nicht ausgedrückt, daß alle nicht untersuchten Fabrikate geringer seien oder daß es nicht noch bessere geben könne.

In früheren Ausstellungen, wie 1887 in Berlin und 1889 in Magdeburg, zeichneten sich aus durch ihr gut gearbeitetes und preiswürdiges Material u. a.:

Das Rhöntorfwerk A. Lohrey in Bischofsheim v./ Rhön (Bayern),
die Norddeutsche Torfmoorgesellschaft in Gifhorn (Hannover),
die Torfstreufabrik Ludwigsburg in Gerdauen (Ostpreußen),
und die von Gebrüder Meyer & Co. in Oldenburg.

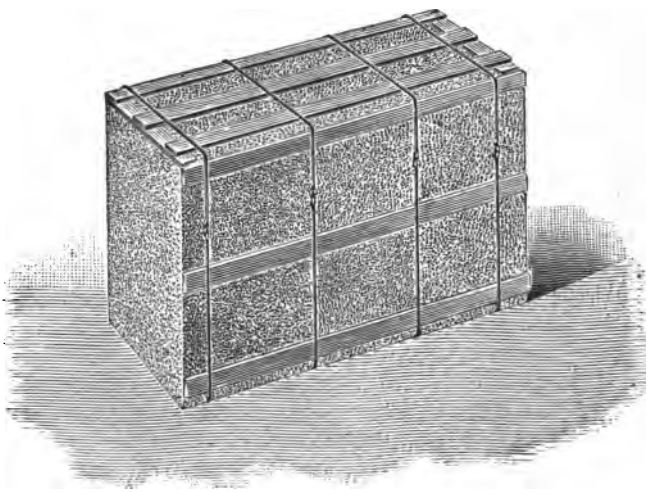


Fig. 5 Torfballen.

Für die praktische Verwertung kommt das Aufsaugungsvermögen, soweit es 1200—1500 % übersteigt, nicht mehr in Betracht, weil es bis über diesen Prozentsatz kaum ausgenutzt werden kann. Da der Preis am Produktionsort beinahe überall der gleiche ist, ca. 1 Mk. per Zentner, so begreift sich, da die Sorten unter 1200 % meist ebensoviel kosten wie die besseren, daß solche mit höherem Prozentsatze jedenfalls billiger sind, weil sie bei gleichem Preise das Mehrfache der geringen Sorten leisten.

Wichtig bei der Wahl des Materials ist zu erfahren, welchen Prozentsatz an Mineralstoffen, Sand, Kalk und insbesondere Stickstoff dasselbe besitzt und daß dasselbe möglichst trocken geliefert wird.

Ermittelung des relativen Wassergehaltes der Torfstreu.

Es ist selbstredend geboten, die Torfstreu jederzeit nur in trockenem Zustande zu verwenden. Zwischen trocken und wasserfrei ist natürlich ein Unterschied; absolut wasserfrei ist kein poröser Körper; die trockenste atmosphärische Luft enthält ebenfalls noch Wasser. Torfstreu mit 30 % Wassergehalt greift sich recht trocken an und kann noch verwendet werden; maßgebend für den Gebrauch ist die relative Feuchtigkeit des Materials und diese ist auf folgende Weise leicht zu ermitteln:

Man nimmt 100 g der Probe und breitet diese dünn an einem von der Sonne beschienenen zugfreien Ort z. B. Fensterbord einige Stunden aus; hiernach wägt man die Probe wieder; soviel Gramm sie nun weniger wiegt, soviel Prozent an kapillarer Feuchtigkeit besitzt das Material; hat es mehr als 30 % hieran, so ist es ratsam, dasselbe an einem trockenen Orte solange aufzubewahren, bis die überschüssige Feuchtigkeit verschwunden ist, in Zukunft aber trockeneres Material bei anderen Bezugsquellen zu kaufen.

Eine Garantie für einen bestimmten Minimalwassergehalt kann übrigens eine Fabrik kaum gewähren, weil das Material während des Versandes bei Regen oder sehr feuchter Luft einen Teil Feuchtigkeit aufnimmt. Dies betrifft natürlich nur die Außenfläche.

Das Innere des Ballens ist maßgebend für den Prozentsatz an Feuchtigkeit und ist es daher ratsam in der Bestellung zu bedingen, daß bei einem 30 % Feuchtigkeit überschreitenden Grade des Balleninneren eine entsprechende Kürzung des Preises Platz zu greifen hat.

Ermittelung des Wasseraufsaugungsvermögens der Torfstreu.

Hierfür werden in den Laboratorien verschiedene Methoden, insbesondere Wasserdampfbäder angewendet. Für den Hausbedarf genügt es, das ungefähre Aufsaugungsvermögen in einfacher Weise festzustellen; dies geschieht in folgender Weise:

Man nimmt 100 g der Probe, legt diese in ein undurchlässiges Gefäß (von Glas oder Eisen), übergießt sie reichlich mit Wasser und läßt das Gefäß bedeckt mehrere Tage stehen; hierauf wird das überschüssige Wasser abgegossen und soviel nun die Probe nach vollständigem Abtropfen mehr wiegt, soviel Prozent Aufsaugungs-Vermögen besitzt die Sorte.

Wie bemerkt, wird die richtige Torf- oder Moosstreu aus den auf oder zwischen den Hochmooren liegenden Faserschichten der noch unverwesten Moose gewonnen; es kommt aber auch vor, daß aus der verwesten und häufig mit Erde durchsetzten Brenntorfschicht oder aus den Abfällen des Brenntorfes selbst Torfstreu hergestellt wird, welche natürlich von viel geringerem Werte ist und erscheint es deshalb angezeigt, jede Sendung in der angegebenen Weise zu untersuchen.

Damit soll aber nicht gesagt sein, daß geringe Sorten nicht zur Verwendung gelangen sollen, zumal wenn durch billigere Fracht und Ankaufspreise der Mehrverbrauch ausgeglichen wird.

Wer selbst Torfgrund besitzt oder fremden Torfgrund nahe hat, kann sich das nötige Material billig beschaffen; man braucht nur den Torfabraum oder das Torfklein mit einfachen Werkzeugen z. B. Schrotmühlen zu zerkleinern; ganz besonders gut eignen sich auch die zerfrorenen und zum Brennen untauglich gewordenen Torf-

stücke hierzu; man muß nur genug hiervon in die Gruben werfen; zur Verwendung in Stallungen ist solches Material jedoch nicht zu empfehlen, weil es meist staubig und brockig und deshalb den Tieren nicht zuträglich ist.

Benutzung der Torfstreu.

Die Verwendung der Torfstreu ist eine mannigfache. Von den beiden wichtigsten Verwendungsarten ist die eine vorwiegend für die Stadt, die andere für die Landwirtschaft von Interesse. Erstere bezielt die Unschädlichmachung der Abfälle, hauptsächlich der menschlichen Ausscheidungen, letztere die Fruchtbarmachung des Bodens durch den gewonnenen Torfdünger. Hiervon wird unten eingehend gehandelt.

Eine für die Interessenten in Stadt und Land gleich wichtige Verwendung ist die in Stallungen, welche gleich nachfolgend besprochen werden soll.

Außer den erwähnten Zwecken leistet die Torfstreu auch noch verschiedene wertvolle Dienste sowohl für ökonomische als industrielle Zwecke. So ist sie z. B. zum Durchwintern von Obst, Rüben, Kartoffeln ꝛc. sehr zweckdienlich, ebenso zur Aufbewahrung von Eiern, Dürrfleisch u. dergl. Die Früchte behalten darin für lange Dauer ihre ursprüngliche Frische.

In der Ende Juni 1889 zu Magdeburg stattgehabten Moor-Ausstellung waren Kartoffeln zu sehen, welche jedermann für Frühkartoffeln hielt, da sie aussahen als wenn sie eben aus der Erde gekommen wären. In Wirklichkeit waren jedoch diese Kartoffeln bereits im Herbste 1888 geerntet und in Torfstreu aufbewahrt worden, wodurch sie nicht bloß ihr frisches Äußere behielten, sondern überdies auch frei von Fäulnis, Keimen u. dergl. blieben.

Ähnliche Beispiele von dem Erhaltungsvermögen der Torfstreu wurden auch sonst noch beobachtet. So war ein Vorrat Torfstreu im Herbste unter einem Birnbaume untergebracht, was, nebenbei bemerkt, kein passender Aufbewahrungsort hiefür ist. Als die Birnen gepflückt wurden, fielen unbemerkt viele Stücke hievon in den Torfstreuhaufen, wo sie sich vergruben.

Im folgenden Frühjahr wurde letzterer fortgeschafft und hiebei kamen die darin vergrabenen Birnen zum Vorscheine, welche so frisch aussahen, wie wenn sie eben vom Baume gekommen wären. Die betr. Sorte (Wolfsbirne) ließ sich unter gewöhnlichen Verhältnissen sonst nie länger als bis Weihnachten aufbewahren.

Vom Adriatischen Meer wurden frisch gefangene Seefische in Torfstreu gepackt nach Stockholm gesandt, wo sie nach 18tägiger Reise so frisch ankamen, wie soeben aus dem Wasser gezogen. Dieser Versuch wurde wiederholt und von Stockholm zur Generalversammlung des Moorkulturvereins in Berlin ein Seehecht versendet, welcher nach sechstägiger Fahrt zur Überraschung der Anwesenden wie eben aus dem Wasser gekommen sich zeigte.

Bei derselben Versammlung wurde mitgeteilt, daß ein in Kairo wohnhafter Hannoveraner frische Wurst in Torfstreu verpackt seit Jahren aus seiner Heimat zugesendet erhält und daß die Sendung immer ausgezeichnet gut anlangt.*)

Ganz besonders empfiehlt sich die Torfstreu zur Herstellung von oberirdischen Eisbehältern als Füllungsmaterial zwischen den Verschalungen und unter dem Dache.

---

*) Vergl. Mitteilungen des Vereines für Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche von 1889 S. 94.

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Wird für den Ablauf des Schmelzwassers gesorgt, so kann man einen solchen Eisbehälter unbedenklich der Sonne aussetzen und doch den Eisvorrat das ganze Jahr erhalten. Für Spitäler oder auf dem Lande ist solche Einrichtung von großem Werte.

Noch einfacher gestaltet sich die Aufbewahrung des Eises, wenn man dasselbe in eine dichte Torfstreuschicht einmietet.

Auf der Moorkultur zu Bockelholm ist eine solche Eismiete im Freien angebracht und wurde derselben das 1888/89 eingebrachte Eis noch im Sommer 1891 entnommen. Es brauchte infolge dessen seit Winter 1888/89 kein weiterer Vorrat mehr gesammelt zu werden, da die Torfstreuhülle das vorzeitige Schmelzen des Eises verhindert hat.

Es ergiebt sich hieraus, daß der Torfstreu die Eigenschaft als schlechter, d. i. schwacher Wärmeleiter, in hohem Grade innewohnt.

Die Verwendung muß natürlich eine zweckentsprechende sein. In Torfstreu, welche die Sommerwärme angenommen hat, kann man nicht ohne weiteres kleine Mengen von Eis aufbewahren; dasselbe würde schmelzen, bis sich der Wärmeunterschied ausgeglichen hat.

Umgekehrt läßt sich aber auch die Eigenschaft als schlechter Wärmeleiter bei der Torfstreu zur Erhaltung der Wärme ausnutzen, und zwar sowohl durch unmittelbare Verkleidung der vor Kälte zu schützenden Gegenstände als auch mittelst Platten und cylinderförmigen, aus Moostorf gefertigten Hüllen, womit Dampf- oder Wasserleitungsrohre umgeben werden.

Ebenso ist Torfstreu als Füllmaterial für Matrazen an Stelle von Seegras oder Stroh zu empfehlen, da sie die Bildung von üblem Geruche, die Entstehung von Ungeziefer verhindert und schließlich, wenn vermürbt, doch noch ihren Gebrauchswert für die Abtrittgruben behält.

Seit einiger Zeit wird sie, antiseptisch gemacht, auch in Spitälern als Verbandmaterial benutzt.

In Italien wird sie mit Vorteil zum Filtrieren von Öl verwendet und wird ein nützlicher Gebrauch derselben für anderweite Filtrierzwecke bei uns nur von einem zu machenden Versuche abhängen.

In der Zuckerfabrikation wird sie zum Aufsaugen der Eluitionslaugen jetzt mit doppeltem Nutzen verwendet, da die Lauge mit Torfmull gebunden ein wertvolles Dungmittel giebt, während früher die Zuckerfabriken die größten Schwierigkeiten hatten, die Lauge fortzubringen, indem deren Einleitung in fließendes Wasser verboten war und die Auftrocknung durch andere Bindemittel zu kostspielig sich zeigte.

Für Vermehrungsbeete in Gärtnereien leistet Torfmull erfahrungsgemäß die besten Dienste, weil er die Wärme erhält und die Fäulnis verhindert. Das Gießen, welches viele Stecklinge nicht vertragen, fällt ganz fort. Die Stecklinge treiben schneller darin und ist das Bewurzelungsvermögen ein ausgezeichnetes, auch leiden sie beim Versetzen nicht, weil die Wurzeln die von ihnen umgebenen Ballen festhalten.*)

In Belgien wird die Torfstreu zur Champignonzucht mit besonders gutem Erfolge verwendet. In dem Torfbeet erscheinen die Champignons schon nach kürzerer Zeit und werden größer als in den gewöhnlichen Düngerbeeten.

---

*) Deutsche landw. Presse 1884 Nr. 38 ff.

Prof. Dr. M. Fleischer-Bremen gebührt das Verdienst, die Verwendung des Torfmulls zur Verhütung des Zusammenballens pulverförmiger Düngermittel, zuerst angeregt und damit einen durchschlagenden Erfolg erzielt zu haben.

Der gemahlene Kainit z. B., welcher alsbald zu Klumpen verhärtet und mit lästigen Umständen wieder verkleinert werden muß, bleibt bei einer geringen Beimischung von Torfmull mehlförmig.

Auch als sonstiges Verpackungsmaterial ist Torfstreu wegen ihres geringen spezifischen Gewichtes an Stelle von Stroh, Sägmehl, Häcksel u. dergl. vorteilhaft zu gebrauchen.

Überhaupt steht ihr wegen ihrer vielseitigen nützlichen Eigenschaften noch ein großes Verwendungsgebiet bevor, sobald sie nur einmal in weiteren Kreisen bekannt wird.

Verwendung der Torfstreu in Stallungen.

In Ställen jeder Art ist die Torfstreu (nicht Mull) leicht und einfach anzuwenden; natürlich muß die Streu gleichwie das Stroh trocken aufbewahrt und verwendet werden, da sie sonst wie jedes andere feuchte Streumaterial nachteiligen Einfluß ausübt; auf den Zentner Lebendgewicht eines Tieres, welches fortwährend im Stalle steht, genügt ein Zentner Torfstreu für ein Jahr; Zugtiere brauchen weniger.

Die Streu wird 12—15 cm hoch aufgetragen; für den Anfang ist es rätlich, Stroh obenauf anzubringen, bis sich die Tiere und auch deren Wärter an die fremde Streu gewöhnt haben.

Dasselbe Lager kann 14 Tage ununterbrochen ausgebreitet bleiben; naß gewordene Streu kann man, wenn man sparen will, unter die Krippe rechen, um sie zu trocknen und dann wieder zu verwenden; besser aber ist es, die nasse Streu zu entfernen und durch trockene zu ersetzen; auf ein Pferd rechnet man monatlich ungefähr 75 kg. Rinder brauchen wegen ihrer mehr wässerigen Exkremente ein verhältnismäßig größeres Quantum und darf man reichlich per Zentner Lebendgewicht und Jahr je einen Zentner annehmen.

Die Vorteile der Torfstreu für Stallungen sind bedeutende. Durch das sofortige Auffangen aller Fäkalstoffe wird deren lästiger Geruch vollkommen beseitigt und mit demselben verschwindet auch das von ihm angelockte Ungeziefer.

Wenn man sich vorstellt, daß die Haustiere einen großen Teil ihres Lebens in schlecht gelüfteten und durch die eigenen Exkremente verpesteten Stallungen zubringen müssen, so darf man sich nicht wundern, daß die Tiere so oft erkranken; die kaum ausrottbare Lungenseuche des Rindviehes ist auf diesen Umstand zurückzuführen. Die Lungenkrankheit ist bei Rindern so häufig, daß beim Viehhandel eine Gewähr hierwegen nicht selten abgelehnt wird.

Die zahlreichen Erkrankungen der Pferde an Katarrhen, Lungen- und Augenentzündungen sind auf die beizenden Ammoniakausdünstungen ihrer Ställe zurückzuführen.

Wenn Leute, die an den Aufenthalt in Pferdeställen nicht gewöhnt sind, dieselben betreten, so entsteht bei ihnen sofort Hustenreiz und Thränen der Augen, ein sicheres Zeichen der ungesunden Stallluft. Unsere Haustiere haben ursprünglich auch im Freien gelebt und besitzen deren Organe dasselbe Bedürfnis nach gesunder und frischer Luft wie die unserigen.

Bei Verwendung der Torfstreu in Stallungen kommen Rinnen und Jauchegruben in Wegfall; sie gestattet auch das Lager der Tiere vollkommen horizontal herzustellen, da für den Abfluß von Jauche keine Vorrichtung mehr erforderlich ist. Es ist dies ein nicht zu unterschätzender Vorteil namentlich für trächtige Tiere, weil dieselben auf horizontalem Lager vollkommen ausruhen können, was bei den nach hinten abschüssigen Ständen nicht der Fall ist, gerade wie auch uns das Stehen auf einer schiefen Ebene oder das Sitzen auf einer nach vorne abschüssigen Bank auf die Dauer unbequem wird und eine behagliche Ruhe ausschließt.

In Schweineställungen empfiehlt es sich, die Streu vom Freßtroge etwas entfernt zu halten, weil die Tiere in ihrer Gier die flüssige Nahrung um den Trog herum verzetteln.

In Geflügelstallungen kann man bei Anwendung von Torfstreu neben der Geruchlosigkeit alsbald die Abnahme des lästigen Ungeziefers wahrnehmen.

Ein weiterer Vorzug der Torfstreu vor anderen Streumitteln ist ihre große Aufsaugungsfähigkeit; Waldstreu saugt das Einfache, Sägemehl und Stroh das Dreifache, gute Torfstreu dagegen das Zehn- bis Fünfundzwanzigfache des eigenen Gewichtes an Flüssigkeit auf, so daß letztere mindestens drei- bis achtmal so viel leistet als Stroh und verhältnismäßig um so viel billiger zu stehen kommt; außerdem beanspruchen die gepreßten Torfballen einen viel geringeren Raum zu ihrer Aufbewahrung; auf 20 Quadratmeter Bodenfläche bei zwei Meter Höhe werden in einem Eisenbahnwagen 200 Zentner Torfstreu verpackt; wie viel Raum dagegen beansprucht die gleiche Menge Stroh! Dazu kommt noch, daß die Feuersgefahr bei gepreßter Torfstreu im Gegenhalte zur Strohlagerung eine verschwindende ist.

Abgesehen von den voraufgeführten unmittelbaren Vorzügen hat die Torfstreu noch einen besonders erwähnenswerten mittelbaren Vorteil.

Es ist festgestellt, daß die meisten ansteckenden Tierkrankheiten von kleinen Lebewesen, Pilzen, Sporen, Bakterien ꝛc. herrühren. Dieselben finden sich hauptsächlich in den Ausscheidungen der Tiere.

Diese Lebewesen finden, wie Koch nachgewiesen, der überwiegenden Mehrzahl nach in der Feuchtigkeit den günstigsten Nährboden, wogegen sie durch Trockenheit alsbald vernichtet werden.

Bei Verwendung der Torfstreu in Stallungen werden die festen und wässerigen tierischen Auswurfsstoffe gleich bei ihrer Abgabe umhüllt und aufgetrocknet, wodurch die darin befindlichen Lebewesen zu Grunde gehen.

Wenn nun auch die Torfstreu in solcher Weise nicht direkt desinfizierend gegen die schädlichen Kleinwesen wie Karbol, Sublimat, schweflige Säure ꝛc. wirkt, so erfüllt sie wenigstens indirekt durch Auftrocknen denselben Zweck.

Es dürfte deshalb die Verwendung der Torfstreu insbesondere bei Viehtransporten in Bahnwagen sich mehr empfehlen als die bisherige Desinfektionsmethode, welche nach der Anschauung erfahrener Chemiker zwar sehr sorgfältig und gewissenhaft geübt wird, jedoch trotz ihrer Kostspieligkeit mehr zur Beruhigung der Beteiligten als zur Verhütung von Weiterverbreitung tierischer Infektionskrankheiten dient.

Einen augenfälligen Erfolg für die günstige Wirkung des Streutorfes gegen Epizootien mag die nachstehende Thatsache liefern:

Die bei den Seidenraupen am häufigsten vorkommenden Krankheiten sind der Kalkbrand (Calcino) und die Schlaffsucht (flaccidezza). Mikroskopische Untersuchungen haben ergeben, daß diese Art von Krankheiten durch Pilze verursacht sind. Dieselben

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

vermehren sich so rasch und sind von so verderblicher Wirkung, daß sie in kurzer Zeit die ganze Zucht zerstören.

Diese seit den 50er Jahren auftretende Epizootie hat die europäische Seidenzucht sehr nachteilig beeinflußt, teilweise sogar unmöglich gemacht.

In Italien, welches von jeher unter allen europäischen Ländern die bedeutendste Seidenproduktion hatte, ist dieselbe infolge der erwähnten Krankheiten fortwährend zurückgegangen und betrug 1885 nur noch 2,4 Mill. kg Rohseide, während daselbst früher mehr als das Doppelte erzeugt wurde. Da 1 kg Rohseide ungefähr 60 Franks gilt, so ist leicht zu berechnen, welch' enormer Verlust an Nationalvermögen dem Lande hierdurch beim Rohprodukte allein schon erwachsen ist, abgesehen von der weiteren, der Seidenindustrie dadurch zugefügten, mindestens ebenso hoch anzuschlagenden Schädigung.

Es wurde nun vor einigen Jahren empfohlen, Torfmull bei der Seidenraupenaufzucht zu verwenden und zwar in der Weise, daß man mittelst eines weitmaschigen Siebes täglich die Raupen samt Lager mit einer dünnen Torfmullschicht überstreut.

Dieses Verfahren hat sich augenblicklich bewährt. Die Raupen arbeiten sich durch die Mullschicht mit größtem Eifer durch, während die kranken oder toten Raupen und die zahlreichen Exkremente der Tiere, welche sonst einen argen Gestank verursachten, in der Mullschicht zurückbleiben und keinerlei Geruch mehr verbreiten.

Die täglich anwachsende Mullschicht wird erst nach Ablauf der Zucht (sechs Wochen) beseitigt und giebt überdies einen wertvollen Dünger.

Wo in solcher Weise Torfmull verwendet wurde, haben bereits vorhandene Krankheiten sofort aufgehört oder, wenn die Verwendung mit Beginn der Zucht geschah, sich gar nicht gezeigt.*)

Torfstreu in den Trambahnanstalten.

Die Bedeutung der Torfstreu wurde durch Einführung seitens vieler Pferdebahnanstalten gewürdigt.

Die Londoner Pferdebahngesellschaften, welche bedeutende Bestände besitzen, haben die Torfstreu schon länger in Gebrauch; eine dieser Anstalten allein besitzt 2500 Pferde, die, geringe gerechnet, einen Wert von zwei Millionen Mark repräsentieren.

Es liegt auf der Hand, daß die Engländer, welche als gute Rechner und gewiegte Geschäftsleute bekannt sind, für ihre Pferde nicht Torfstreu aus Deutschland beziehen, sondern ihr eigenes Stroh verwenden würden, wenn die Torfstreu nicht für die Erhaltung der Gesundheit der Pferde vorteilhafter und überdies billiger wäre.

Auch in Belgien und Holland verwenden die Trambahn-Institute die Torfstreu, ebenso die meisten norddeutschen. In Süddeutschland hat sie ebenfalls schon bei einzelnen Pferdebahnen Eingang gefunden.

Die Nürnberger Pferdebahngesellschaft hat im März 1885 auf Anfrage hierüber folgendes mitgeteilt:

„Seit über drei Jahren haben wir mit dem besten Erfolge Torfstreu an Stelle der Strohstreu eingeführt.

Die Torfstreu gewährt, wenn sie trocken und faserig zur Verwendung kommt, ein weiches, elastisches Lager, welches auf die Hufe der Pferde wohlthuend einwirkt.

*) Vergl. Zeitschr. d. Vereins f. Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche von 1891 Nr. 1 S. 3.

Ihre außerordentliche Aufsaugungsfähigkeit, welche bedeutend größer ist wie diejenige des Strohes, hat zur Folge, daß man bei richtiger Behandlung immer einen von Jauche freien Stall haben kann und ihre Fähigkeit, Gase zu absorbieren, das für die Augen so nachteilige Ammoniak beinahe vollständig zu binden, macht die Stallluft geruchlos, rein und gesund. In unseren Stallungen befindet sich keinerlei Rinnenanlage, der Fußboden ist gänzlich horizontal und doch sieht man nie Feuchtigkeit auf demselben.

Alle Welt, die unsere Stallungen besucht, bewundert die in der That ungewöhnlich reine Luft daselbst.

Strahlfäule ist bei dieser Streu hierselbst nicht zum Vorscheine gekommen, im Gegenteile gedeihen die Hufe bei dieser weichen Bettung außerordentlich gut.

Es ist zu beachten, daß in den Ballen zuweilen erdige oder sandige Bestandteile sich vorfinden, die selbstredend die Streu minderwertig machen; manchmal kommt sie durch den Transport naß zur Anlieferung und in solchem Falle erst später in trockenem Zustande zur Verwendung, weil sie sonst gesundheitsschädlich für die Pferde würde."

Die Pferdebahngesellschaften in und um Berlin haben einen Bestand von ungefähr 5000 Pferden und verwenden in der Mehrzahl hierfür Torfstreu.

Herr Dr. Born, Korpsroßarzt (v. III. Armeekorps), welcher seit 1882 die veterinärärztliche Behandlung an der „großen Berliner Pferdebahn" leitet, hat sich über die Eigenschaften der Torfstreu in Nr. 4 der Mitteilungen des Vereins für Förderung der Moorkultur im deutschen Reiche vom 25. Februar 1887 in nachfolgender Weise geäußert:

„In erster Linie hängt die erfolgreiche Verwendung des Torfmooses als Einstreu für die Pferde von der Güte desselben ab. Gutes Material muß hellbraun, faserig oder wollig, trocken und staubfrei sein. Je besser diese Bedingungen erfüllt sind, um so elastischer, wärmer und weicher stellt sich das Lager und umsomehr Flüssigkeit saugt die Streu der erdigen gegenüber auf.

Die etwas zerzupften Torfmoosschollen werden gleichmäßig auf dem Fußboden des Stalles ausgebreitet und geebnet. Die Höhe der Anlage kommt dabei ganz wesentlich in Betracht. Dieselbe muß nach meinen Erfahrungen mindestens 15 cm betragen. Bei einer Dicke von 20 cm werden für jeden Stand (von 3,15 m Länge und 1,55 m Breite) etwa 75 kg Streu gebraucht. Die letztere hält sich vier Wochen hindurch in gutem Zustande.

Niedrigere Anlagen als die bezeichneten verjauchen zu leicht und sind deshalb nicht zu empfehlen. Ebensowenig kann dem öfteren oder gar täglichen vollständigen Umarbeiten der Torfstreu das Wort geredet werden. Es erübrigt nur sie stets gerade zu harken, ohne darin zu wühlen.

Im Falle die Streu indes vorzeitig naß werden sollte, was sich in der Regel erst nach vier Wochen ereignet, so ist es zweckmäßig, die feuchten Stellen auszustechen, zu entfernen und darauf den Stand zu planieren. Etwa notwendig werdenden Ersatz entnimmt man der vorderen Standabteilung, welche man event. mit frischem Torf versehen muß.

Das Wohlbefinden der Pferde erscheint auf der Torfstreu in keiner Weise gestört. Die Tiere liegen gern und viel auf derselben. Die vergleichenden Beobachtungen haben sogar ergeben, daß Pferde, welche am Tage in der Regel standen, sich öfter, besonders auf die frisch hergestellte Torfstreu legten als auf die Strohstreu. Pferde,

die das trockene Lager als solches refüsieren, sind mir bis heute nicht bekannt geworden; auf nasse Streu legen sich die Pferde allerdings nicht.

Die Torfstreu wird von den Pferden nicht gefressen und kann deshalb auch nicht Krankheiten erzeugen, die mit Aufnahme des Torfes in Beziehung stehen, wie das bei andern Streusurrogaten (Sägespähne, Sand) beobachtet worden ist. (Koliken.)

Trotzdem den Tieren die Wohlthat des Fressens in der Streu bei dem Torfe entzogen wird, habe ich niemals eine Angewöhnung von Stallungezogenheiten (Koppen) festzustellen vermocht.

Die Pferde halten sich auf Torfstreu ganz besonders rein und bedürfen deshalb einer so peinlichen Hautpflege nicht, wie sie das Stroh erfordert. Dieser Vorteil tritt an hellen Hautabzeichen und bei Schimmeln zweifellos hervor.

Eine Anzahl von Pferden hat die löbliche Gewohnheit angenommen, sich auf der Torfstreu zu wälzen. Mit großer Vorliebe geschieht das, wenn die Tiere naß in den Stall zurückkehren. Bei dieser Äußerung der wohlthätigen Einwirkung der Torfstreu auf die Tiere bleibt die letztere an den nassen und mit der Streu in Berührung gekommenen Hautstellen haften.

Die Nässe zieht sehr bald in die Torfmassen ein und die Haut wird dabei von der die Körperwärme entziehenden Feuchtigkeit befreit.

Diese Beobachtung führte zu der praktischen Verwendung der trockenen Torfstreu bei geschwitzten oder sonstwie naß gewordenen Tieren, indem man die letzteren mit zerkleinertem trockenen Torf einreibt und sie so in der kürzesten Zeit von der Hautnässe befreit.

In bezug auf die Konservierung der Hufe leistet die Torfstreu außerordentliches. Während gerade das Hufhorn auf der Wechsel- speziell aber auf der Dauerstrohstreu öfter in nachteiliger Weise austrocknet und zu den daraus resultierenden Einengungen, Quetschungen der Weichteile und Trennungen des Zusammenhanges des Hornschuhes führt, läßt sich bei dem Stehen auf Torfstreu gerade das umgekehrte Verhältnis konstatieren.

Die Hufkapsel zeigt stets einen wünschenswerten Grad von Feuchtigkeit und Beweglichkeit, der dem Zustande der Hufe weidender Pferde sehr ähnlich ist. Für das Wachstum der Hufe gilt dasselbe.

Dazu gesellt sich eine nicht zu unterschätzende leichte Bearbeitung der Hufe, besonders in Rücksicht auf die Schneidbarkeit des Hornes derselben. Einer solchen wird man nicht selten gerade deshalb überhoben, weil das tote Horn selbst abstößt und es sich dann nur um die Beschneidung des Tragrandes und das Beputzen der Hornsohle und des Strahles handelt.

Hierin liegt es zugleich begründet, daß, wie man auch über die (unschädliche) hygienische Bedeutung des Einfettens der Hufe denken mag, die letztere Maßregel bei den auf Torfstreu stehenden Pferden unter allen Umständen fallen gelassen werden kann.

Der sichtlich erhöhten Wirksamkeit des Hufmechanismus ist es jedenfalls ebenso zuzuschreiben, wenn Huflahmheiten bei den auf Torfstreu gehaltenen Pferden weniger vorkamen als in anderen Ställen. Die Tabellen weisen nach, daß die Zahl huflahmer Pferde in den mit Torfstreu versehenen Ställen um ca. 30 % geringer ist.

Zum Zwecke der Bestimmung des Kohlensäuregehaltes der Stallluft, welcher als Maßstab der Verunreinigung der letzteren gilt, wurden zwei Ställe gewählt, welche mit einer gleichen Anzahl von Pferden belegt waren.

In den baulich ebenfalls gleich eingerichteten Ställen befanden sich je 50 Pferde. Der eine von diesen Ställen enthielt eine Dauerstrohstreu, welche 14 Tage vor den Versuchen frisch eingerichtet worden war, der andere Torfstreu desselben Alters.

Die tierärztlicherseits ausgeführte Untersuchung der Luft ergab in dem mit Matratzenstreu ausgestatteten Stalle 1,4—2,9 pro Mille, in dem mit Torfstreu versehenen Stalle 1,00 pro Mille an Kohlensäure.

Da die wiederholt vorgenommenen Erhebungen unter ganz gleichen Kautelen vor sich gingen, so ist damit festgestellt, daß die Torfstreu eine bessere Stallluft gewährt als die Strohstreu.

Ähnlich verhält es sich mit dem Ammoniak, von dem der Torf etwa acht Gewichtsprozente bindet. In den ersten 8—10 Tagen ist der Stall deutlich wahrnehmbar ammoniakfrei und erst nach etwa 18 Tagen macht sich ein mäßiger Stallgeruch wie bei guter Strohstreu bemerkbar.

Die ferner vergleichsweise angestellten thermometrischen Messungen der Luft in den Stallungen mit Torfstreu ergaben eine niedrigere Temperatur als in den Ställen mit Strohstreu. Die Differenz beträgt bei länger liegendem Torf 1^0 R, bei frischer Anlage kann das Thermometer um 3^0 R sinken.

Das Stallpersonal zieht die Torfstreu der Strohstreu unbedingt vor, weil sie den Stalldienst bedeutend erleichtert und allen hygienischen Anforderungen genügt.

Die von anderer Seite behaupteten Schädlichkeiten der Torfstreu habe ich nicht zu bestätigen vermocht; eine nasse und verjauchte kann allerdings sehr leicht Übelstände im Gefolge haben, eine gut durchgeführte Torfstreu aber nicht."

Ähnliche Beobachtungen haben Prof. Dr. Arnold an der Tierarzneischule in Hannover, Roßarzt Dunker vom 13. Ulanenregimente und andere Autoritäten veröffentlicht.

Es hat nun allerdings auch nicht gefehlt, daß gegen die Verwendung der Torfstreu in Pferdestallungen lebhaft agitiert wurde, weil dadurch die Interessen der Strohhändler und der mit ihnen in Verbindung stehenden Personen (Trinkgelder!) in Gefahr gerieten; dazu mag noch zweckwidrige und nachlässige Behandlung oder hauptsächlich Verwendung feuchter Torfstreu gekommen sein, so daß auch objektiv urteilende Personen nach den äußeren Umständen eine irrige Anschauung bekamen.

Aus den voraufgeführten Gutachten und mehrjährigen Beobachtungen ergiebt sich wohl zur Genüge, daß die der Torfstreu als Stallstreu nachgeredeten üblen Eigenschaften in nichts zerfallen und daß sie nur dann schädlich wirkt, wenn sie feucht zur Verwendung kommt, was aber natürlich bei jeder Streu vorkommen müßte, wenn sie in solchem Zustande gebraucht würde.

2. Gebrauch und Nutzen der Torfstreu für Städte.

Seitdem die Menschen angefangen haben in Städten zu wohnen, haben sie auch den Keim zu zahlreichen Krankheiten, hauptsächlich aber zu den Infektionskrankheiten und Seuchen gelegt.

Abgesehen von Luft und Licht, welche durch das dichte Aneinanderrücken der Gebäude und die engen Straßen dem Städter mehr und mehr verkümmert werden, ist es insbesondere der Untergrund der Städte, welcher nach und nach vergiftet wurde und der nun die ihm gewordene Behandlung mit Gleichem vergilt.

Verunreinigter Städteuntergrund als Urheber der Volkskrankheiten.

Die von Pettenkofer mit dem Städteuntergrund vorgenommenen Untersuchungen haben gezeigt, daß der Städter auf einem ununterbrochen thätigen Vulkane wandelt, der Tag für Tag seine Opfer verschlingt.

Wenn man bedenkt, daß die meisten Städte schon seit Jahrhunderten, viele Städte aber schon 1000 Jahre und darüber bestehen und daß ihr Untergrund niemals gereinigt worden ist, so versteht sich bei einem Vergleiche mit einer Wohnung, die wenig gelüftet und nie gereinigt wird, das Gesagte von selbst; gleichwohl fällt es nur wenigen ein, Schlußfolgerungen hieraus zu ziehen, weil man längst überkommene Mißstände als notwendiges Übel betrachtet und sich ihnen als etwas unvermeidlichem fügt.

Der Grund hierfür liegt offenbar darin, daß die Mehrzahl der Städter um diese Verhältnisse sich nicht kümmert.

Es dürfte deshalb am Platze sein, einmal auch eine rechnerische Vorstellung zu bringen über die Verunreinigung und Vergiftung des Bodens, auf dem wir Städter leben.

Hierbei sollen die Abgänge der Industrie und das Gebrauchswasser außer Betracht bleiben und nur die menschlichen Abfälle in Berechnung gezogen werden.

Nach Parkes, Pettenkofer u. a.*) produziert ein erwachsener Mensch täglich 1500 g flüssige und 120 g feste Auswurfstoffe; dies giebt im Jahre rund 12 Zentner; hiernach kann man als Durchschnittsleistung für Erwachsene und Kinder 10 Zentner Fäkalstoffe oder das Zehnfache des Eigengewichtes pro Kopf und Jahr annehmen.

Für eine Stadt mit 10 000 Einwohnern ergiebt sich demnach eine Fäkalienmasse von 100 000 Zentnern, für eine Stadt von 100 000 Einwohnern eine solche von einer Million = 50 000 cbm pro Jahr.

Würde man sich diese Masse in festem Zustande und in Steren wie Holz nebeneinandergeschichtet vorstellen, so gäbe dies einen fortlaufenden Strang von 50 km (ca. 7 deutsche Meilen) Länge in der Stärke eines Kubikmeters.

Nachteile des bisherigen Grubensystems.

Diese Fäkalstoffe gelangen zum Teil sofort direkt in den Erdboden, zum größeren Teile jedoch in Gruben, aus denen sie periodisch, in der Regel nur einmal im Jahre abgeführt werden; man kann also sicher die Hälfte der gesamten Jahresproduktion als ständigen Inhalt der Gruben annehmen.

Wenn nun die Gruben ursprünglich auch aus dem besten, den jetzigen Bauvorschriften entsprechenden Materiale hergestellt worden wären, so mußten dieselben doch durch die Einwirkung der Kälte und Wärme, die Ausdehnung und die Zusammenziehung der sie umgebenden Erde nach und nach durchlässig werden.

Hieraus ergiebt sich als natürliche und durch vielfache Untersuchungen bestätigte Folge, daß der Erdboden unter und neben allen Gruben vollständig mit Fäkalstoffen durchsetzt ist.

Der so infiltrierte Grund bildet nun den allergünstigsten Nährboden für Bakterien, Bazillen u. dgl. Mikroorganismen, welche nach den unumstößlichen Ergebnissen

*) Vergl. Handbuch der Hygieine von Dr. v. Pettenkofer und Dr. v. Ziemssen 1882.

wissenschaftlicher Forschung die Erreger und Träger der Epidemien und der Infektionskrankheiten (Cholera, Typhus, Masern, Diphtherie, Scharlach ꝛc.) sind.

Wenn auch der Erdboden ursprünglich ein gutes Filter ist, das auch die eindringenden fauligen Stoffe verarbeiten kann, so darf man nicht übersehen, daß dieses gute Filter längst übersättigt und außer stande ist, zu funktionieren, da es schon seit vielen Jahrhunderten ohne jede Erneuerung immer in der gleichen Weise mißbraucht wird.

Grundwasser und Pumpbrunnen.

Vom Erdboden aus gelangen nun die mangelhaft oder gar nicht mehr gereinigten flüssigen Exkremente in das Grundwasser, aus welchem in den meisten Städten bis vor wenigen Jahrzehnten das Trinkwasser vermittelst der Pumpbrunnen bezogen wurde; so unappetitlich es auch klingt, unsere Vorfahren und zum Teil auch wir noch tranken mehr oder weniger unser eigenes mangelhaft oder schlecht filtriertes Abwasser.

Die notwendige Folge hiervon war, daß bis vor wenig Jahrzehnten die Sterblichkeit in den Städten eine unverhältnismäßige große war und einzelne Städte eine traurige Berühmtheit für gewisse Spezialitäten von Infektionskrankheiten erlangten.

Aus dem Mittelalter wissen wir noch, wie von Zeit zu Zeit und bis zu Anfang dieses Jahrhunderts verheerende Seuchen die Städter befielen; in richtigem Instinkte vermutete das Volk schon damals, daß die Brunnen vergiftet worden seien und schlug deshalb massenhaft die Juden tot, welche man für die Übelthäter hielt; jetzt weiß man freilich, daß und wie alle Städter, ohne Unterschied der Konfession, gemeinschaftlich zur Brunnenvergiftung beigetragen haben.

Verunreinigung der Flußläufe.

In Städten, welche an Flußläufen liegen, leitet man die flüssigen Fäkalstoffe mit oder ohne Wissen der Behörden vermittelst ober- oder unterirdischer Kanäle in die Flüsse.

Das Wasser, glaubt man, nimmt denselben ihre schädlichen Eigenschaften und damit wird man am schnellsten seinen ekelhaften Unrat los.

Das Wasser verdünnt nun allerdings denselben und entzieht ihm hierdurch seinen lästigen Geruch; die schädlichen Stoffe werden indes durch das Wasser noch weniger zerstört als durch den Erdboden, sondern weiter getragen, um an einem anderen Orte zu wirken.

Eine große Anzahl von Flußbewohnern entnimmt ihr Trink- und Gebrauchswasser den Flüssen und wenn dasselbe auch filtriert wird, so darf man nicht vergessen, daß kein Filter so eng ist, durch welches nicht Bakterien und Bazillen, diese winzigen Mikroorganismen schlüpfen und mit dem Trinkwasser in unseren Magen gelangen können, sind doch dieselben nachweislich schon durch eine mehrere Meter dicke Erd- oder Lehmschicht gelangt.

Das eben Gesagte ist nicht etwa eine doktrinäre Behauptung, sondern eine durch Erfahrung und Wissenschaft erhärtete Thatsache. Ich erinnere mich noch sehr wohl, daß in dem Hofe der Kaserne, wo ich meine Dienstzeit verbrachte, der Pumpbrunnen unmittelbar neben der Abortgrube sich befand. Während des sehr heißen Sommers 1859 erkrankten mit mir sehr viele Soldaten am Typhus, und 4 % des Bataillons

starben an dieser Krankheit, also im Verhältnisse beinahe doppelt so viel, als Verwundete und Kranke im Kriege 1870/71.*)

Bei dem zu Wiesbaden im April 1887 stattgehabten Kongresse für innere Medizin wurde unumstößlich dargelegt, daß die Typhusepidemie zu Mainz durch künstliches Mineralwasser (also Fluß- oder Pumpwasser), die Epidemie in Köln durch Milch (d. h. mit solchem Wasser versetzte Milch) verbreitet wurde, daß endlich die gefährliche Epidemie zu Triberg im Schwarzwalde, längs des infizierten Baches fortschreitend, durch die Benutzung des Bachwassers den Menschen mitgeteilt wurde.

Auch in Stuttgart wütete vor mehreren Jahren der Typhus, der merkwürdigerweise auf einzelne Stadtteile sich beschränkte. Bei genauer Nachforschung ergab sich, daß diese Stadtteile ihren Wasserbedarf aus einer und derselben Trinkwasserleitung bezogen, deren Ursprung durch die Ausleerungen eines Spitals verunreinigt worden war.

Koch hat nachgewiesen, daß die Typhusepidemien in Genf und Zürich sowie das Verhalten der Choleraepidemie in London den unwiderleglichen Beweis lieferten, daß die Verunreinigung eines öffentlichen Wasserlaufes in der That bedeutende und in solchem Falle gewöhnlich explosionsartig auftretende Epidemien veranlassen kann.

Es ließen sich noch zahlreiche andere Beweise hierüber beibringen, doch kann uns genügen, was anerkannte Fachmänner und insbesondere die erste bakteriologische Autorität festgestellt haben.

Man spricht allerdings von der selbstreinigenden Natur des Wassers, doch diese tritt erst nach einem langen Verlaufe ein. Wissenschaftliche Forschungen haben ergeben, daß bei mittlerem Wasserstande und Gefälle verunreinigtes Wasser erst nach einem Verlaufe von 70 km wieder seine ursprüngliche Reinheit annähernd erlangt. In unserem bevölkerten Deutschland giebt es aber keinen Fluß, der auf eine Länge von 70 km ohne Anwohner wäre.

Mit Recht arbeitet deshalb das Reichsgesundheitsamt darauf hin, daß die Einleitung von Fäkalstoffen in Flußläufe in ganz Deutschland verboten wird.

Auch in den führenden Kreisen der größeren Städte hat sich successive die Überzeugung Bahn gebrochen, daß der verunreinigte Städteuntergrund gemeinschädlich ist und werden jetzt alljährlich für Bodenentwässerung (Kanalisation) und Quellwasserleitungen viele Millionen zum allgemeinen Wohle verausgabt.

Die günstige Wirkung dieser Maßregeln macht sich sofort geltend, wie die Statistik der Erkrankungs- und Sterbefälle ausweist, welche in solchen Städten eine ganz erheblich geringere Ziffer gegen früher zeigt.

Ein auffallendes Beispiel gewährt hierfür München; seitdem dort eine reichliche Quellwasserzufuhr besteht und der größere Teil der Stadt kanalisiert ist, hat die Zahl der Typhuserkrankungen, welche früher München in üblen Ruf brachten, so abgenommen, daß im großen Krankenhause während einzelner Semester für die Universitätsklinik kein einziger Typhuskranker vorhanden war.

Wenn nun auch in der Mehrzahl der Städte für Wasserzufuhr und Kanalisation in anerkennenswerter Weise das Mögliche geschieht, so ist doch in den meisten Städten die Wurzel des Übels, das althergebrachte Abortgrubensystem stehen geblieben.

---

*) Ende März 1889 sind in einem Hause zu Fürth 25 Personen an Typhus erkrankt infolge Genusses von Trinkwasser aus dem Pumpbrunnen, welcher durch eine benachbarte Versetzgrube verunreinigt worden war.

Es begreift sich wohl, daß die ungeheure Menge der Fäkalstoffe, welche im Laufe eines Jahres in den Städten sich ansammelt, der flüssige Zustand und der ekelhafte Geruch dieser Stoffe die größte Schwierigkeit bieten, sie zu entfernen.

Systeme der Fäkalienabfuhr.

a. Schwemmkanalisation.

Es haben deshalb die Wissenschaft und die Technik seit Jahrzehnten sich bemüht, ein System zu finden, die kolossalen Fäkalmengen auf bequeme und möglichst geruchlose Art aus den Städten zu schaffen. Die beste Methode zur Erfüllung dieser beiden Voraussetzungen glaubte man in der Schwemmkanalisation gefunden zu haben. Hierbei kommen die Gruben, das lästigste Übel, ganz in Wegfall; die Fäkalien werden gleich bei ihrem Anfalle unter möglichst großer Wasserzufuhr (Spülklosets) sofort in Kanäle und durch diese in den nächsten Fluß gebracht.

Dies ging für kurze Zeit recht gut, doch alsbald zeigten sich die Nachteile. Das ganze Flußwasser wurde hierdurch verunreinigt, die Fische starben darin ab, es bildeten sich Kotinseln, aus welchen Blasen mit übelriechenden Gasen aufstiegen, kurzum, es fand nur eine Verschiebung, aber nicht eine Beseitigung der Fäkalmengen statt.

In Frankfurt a. M., wo früher die Schwemmkanäle direkt in den Main mündeten, war das Flußwasser noch mehrere Kilometer unterhalb der Stadt schmutzigbraun und so übelriechend, daß es nicht einmal zum Baden, geschweige zum Viehtränken oder sonstigen Hausgebrauch mehr verwendet werden konnte.*) Noch krassere Erscheinungen zeigten sich s. Z. in der Themse.

---

*) Die Stadt Frankfurt hat infolge des 1870 von Pettenkofer abgegebenen Gutachtens ihre Schwemmkanalisation zur Ausführung gebracht. Ungeachtet der hierdurch herbeigeführten Mißstände steht Pettenkofer nicht an, dasselbe System jetzt in München nachdrücklichst zu empfehlen, obwohl dort die Verhältnisse für ein derartiges Projekt noch ungünstiger liegen. Die Isar hat unterhalb München nur ein um 5 % stärkere Mittelgeschwindigkeit als der Main unterhalb Frankfurt; dagegen beträgt die mittlere Abflußmenge des Mains um 33 % mehr und hat der Main eine 21mal größere Wassertracht als die Isar; überdies war die Bevölkerung von Frankfurt z. Z. der Einführung der Schwemmkanalisation ungefähr dreimal geringer als die gegenwärtige Volksziffer von München.

Gleichwohl behauptet Pettenkofer, daß die Isar infolge der den Flüssen innewohnenden Selbstreinigung die Fäkalien von München auch bei Verdoppelung der Bevölkerung verarbeiten könne und daß nach Verlauf von einigen Kilometern das Wasser wieder so rein werde wie oberhalb der Stadt. Gegenwärtig gelangen 25—30 % der Münchener Fäkalstoffe in die Isar und haben Untersuchungen des Isarschlammes vor den Städten Freising und Landshut, 36—72 km in gerader Linie unterhalb München, eine erhebliche Menge von Phosphorsäure und Stickstoff zu Tage gefördert, welche ganz zweifellos von sedimentären Stoffen herrührt. Die oberhalb Freising ausgehobenen Proben verrieten durch ihren Gestank sofort ihren Ursprung und fetteten sogar noch Papier. In den von der Isar gespeisten Badehäuschen Freisings riecht es wie in wassergespülten Straßenpissoiren.

Man kann sich nun vorstellen, zu welch schreienden Mißständen es führen müßte, wenn die volle Einschwemmung gestattet würde.

Pettenkofer ignoriert beharrlich die erwähnten Untersuchungsergebnisse oder sucht denselben eine andere Deutung zu geben; den Gestank der im Isarschlamme chemisch und physikalisch nachgewiesenen Fäkalien will er nun gar als von einer Wasserpflanze (!) (hydrucus foetidus)

Die preußische Regierung hat auf Grund solcher Beobachtungen dieses System für das ganze Königreich verboten und hoffentlich wird ein ähnliches Verbot von Reichswegen für ganz Deutschland nicht lange mehr auf sich warten lassen, denn dieses System ist in Wirklichkeit nichts als die größte Rücksichtslosigkeit der oberen gegen die unteren Flußanwohner und, wie gezeigt, mit den größten sanitären Nachteilen verbunden.

b. Trockene Klosets.

In der Zwischenzeit tauchten verschiedene andere Erfindungen auf, wie das Moule'sche Erdkloset, das Parkes'sche Aschenkloset, das Müller-Schür'sche Kloset (ungelöschter Kalk und Holzkohlenpulver und mit Karbolsäure imprägnierte Sägespäne), das Petri'sche Verfahren (Steinkohlengrus, Torfklein und Gasteer). Doch alle diese Systeme zeigten sich nur für einzelne Gebäude-Komplexe, nicht aber für eine ganze Stadt durchführbar und waren überdies ziemlich kostspielig.

c. Tonnensystem.

In einigen Städten, wie z. B. Augsburg, Heidelberg, Graz, Kiel u. s. w. führte man das System beweglicher Tonnen ein. Dieses System ist, vom sanitären Standpunkte allein betrachtet, sehr günstig, weil eine längere Lagerung der Fäkalmassen in den Städten damit überhaupt ausgeschlossen ist, besonders wenn mindestens zweimal in der Woche die Tonnen abgefahren werden; für eine größere Stadt ist jedoch dieses System kaum ausführbar, weil man nicht Fuhrwerke genug hierfür auftreiben kann und dazu noch der weitere Nachteil kommt, daß der Tonneninhalt nicht immer sofortige Verwendung findet; man muß deshalb hierfür außerhalb der Städte größere Bassins mit Ventilationskaminen anlegen, und da erstere oft zum Überlaufen voll werden, ist man genötigt, den Überschuß doch wieder in die Flüsse zu leiten, wodurch man auf kostspieligem Umwege wieder zur ursprünglichen Schwemmkanalisation gelangt. Trotz der Erträgnisse aus dem Verkaufe der angesammelten und mit den trockenen Abfällen (Straßenstaube) gemischten Fäkalstoffe kommt das Tonnensystem ziemlich hoch zu stehen, ungefähr auf 3 Mk. pro Jahr und Kopf der Bevölkerung. Auf eine ziemliche Vervollkommnung ist dieses System in Stuttgart und Dresden gelangt, obwohl neben demselben auch noch das Grubensystem besteht.

In beiden Städten ist für eine streng geregelte Abfuhr Sorge getroffen und werden die Fäkalstoffe auf der Achse bis zu 8 km und auf der Bahn bis zu 80 km weit der Landwirtschaft zugeführt.

---

herrührend darstellen. Um seine Schwemm-Theorie zu verfechten, geht Pettenkofer sogar weiter, indem er im Widerspruche mit seinen früheren Darstellungen nun behauptet, daß das durch menschliche oder tierische Ausleerungen verunreinigte und selbst inficierte Grund- oder Flußwasser höchstens unappetitlich, übrigens ganz unschädlich sei und unbedenklich getrunken werden könne.

Es läge nun im Grunde nicht viel an der abweichenden Meinung eines durch Thatsachen und Fachgrößen wie Koch, Pasteur, Brouardel u. a. widerlegten Gelehrten, wenn nicht diese Verirrung Pettenkofers, durch seine vermeintliche Autorität gedeckt, verschiedenen Städten Anlaß gäbe, auch ihrerseits die rohe Schwemmkanalisation einführen zu wollen. Für die nächste Versammlung des Vereines für öffentliche Gesundheitspflege ist als Thema „Die Selbstreinigung der Flüsse" bereits aufgestellt und vom Berichterstatter unter Berufung auf Pettenkofer die Forderung gestellt, eine Reihe von öffentlichen Flüssen zur Aufnahme der ungereinigten städtischen Kloaken freizugeben!

Die Gesamtsumme, welche den Bewohnern von Stuttgart durch die Entleerungskosten erwächst, beträgt 1,70 Mk. pro Kopf und Jahr, wogegen die diesbezüglichen Ausgaben der Stadt durch die Einahmen aus dem Verkaufe des Grubeninhaltes in der Regel und nicht selten sogar noch mit einem Überschusse Deckung finden.

In Dresden ist in verschiedenen Privathäusern und auch in mehreren städtischen Gebäuden mit der Einrichtung zum Streutorfe vorgegangen worden, nachdem sich ein Unternehmer zur regelmäßigen Nachfüllung erboten hat.

Die Entleerung der Gruben geschieht mit pneumatischen Apparaten und wird die gesamte Abfuhr seit 1872 durch die Dresdener Düngerexportgesellschaft bewirkt. Die Kosten der Räumung einer Grube beziffern sich auf ca. 3,50 Mk. pro cbm, welche Gebühr bei Räumungen zwischen Mai bis August sich um 50 % erhöht.

Durch die Einnahmen aus dem Verkaufe der Fäkalstoffe und die Entleerungsgebühren erzielte die Gesellschaft schon nach einigen Jahren des Betriebes erhebliche Überschüsse, im Jahre 1882 bereits 436 000 Mk., welche Summe einer ca. 20 %igen Verzinsung des Aktienkapitals gleichkommt.

In den genannten beiden Städten wird jedoch das bestehende System nicht als etwas vollkommenes und abgeschlossenes betrachtet, vielmehr nur so lange beibehalten, bis eine rationellere Entfernungs- und Verwertungsmethode sich erprobt haben wird.

d. Berieselungssystem.

In England hat man vor mehr als 30 Jahren begonnen, in den Wohnungen der bemittelten Klasse Spülklosets einzurichten. Die Bequemlichkeit und die Reinlichkeit, welche in den damit versehenen Häusern erzielt wurde, fand immer mehr Nachahmung und breitete sich schließlich in einer Weise aus, daß die meisten englischen Flüsse durch die Aufnahme der Kloset- und übrigen Schmutzwässer der Städte verpestet wurden und die Regierung sich endlich bemüßigt fand, die Einleitung der ungereinigten Abwässer in Flußläufe zu verbieten. Man sah sich deshalb nach einer zweckmäßigen und billigen Reinigungsmethode um. Um jene Zeit wurde in einem englischen Küstenorte, woselbst man das Klosetwasser über die Sanddünen herab ins Meer leitete, beobachtet, daß diese bislang unfruchtbaren Flächen eine üppige Vegetation entwickelten und dies gab nun den ersten Anstoß zu dem jetzigen Berieselungssysteme, als dessen Grundzüge Reinigung der städtischen Abwässer mit gleichzeitiger Nutzbarmachung derselben für die Landwirtschaft hervorgehoben werden. In der Folge hat sich allerdings gezeigt, daß eine Einrichtung, die für das Küstenland sich sehr gut bewährt, nicht auch für das Binnenland paßt, doch ignoriert man diesen Umstand, weil die Sache bei uns jetzt modern*) ist und Städte, die sich darauf einzulassen haben, nicht gerne

---

*) In England kommt man von dieser Einrichtung bereits wieder ab, insbesondere seitdem T. Pridgin Teale, ein engl. Arzt, den Zusammenhang einer Reihe von Erkrankungen und Todesfällen bei Infektionskrankheiten erforscht und nachgewiesen hat, daß die Mehrzahl derselben durch die infolge undichter Rohre oder Verschlüsse aus den Gruben oder Kanälen aufsteigenden Gase oder mit der Kanalluft fortgerissenen und in die Wohnräume gedrungenen, krankheitserregenden Lebewesen herbeigeführt worden ist. Abgesehen von der Unmöglichkeit, absolut und dauernd dichte Verschlüsse herzustellen, hat Pridgin Teale in vielen Fällen eine skandalöse Nachlässigkeit und große Unehrlichkeit bei Ausführung der Leitungsarbeiten konstatiert, ein Um-

die gemachten Fehler eingestehen, im Gegenteile sogar die vermeintlichen Vorzüge noch hervorheben und damit auch noch andere zu gleichem Vorgehen verleiten.

Dieses System, welches in einigen größeren deutschen Städten ebenfalls eingeführt ist, wird von den meisten Vertretern der hygienischen Wissenschaft lebhaft befürwortet und als die bis jetzt vollkommenste Methode zur Beseitigung und Unterbringung der städtischen Fäkalstoffe bezeichnet. Während man früher auf große Nettoeinkünfte aus dem Berieselungssystem gerechnet hatte, wird jetzt bereits zugegeben, daß dasselbe das weitaus kostspieligste ist, der Schwerpunkt aber darauf gelegt, daß vom theoretischen Standpunkte aus und weil Gesundheitsinteressen in Frage stehen, dieses System vor allen übrigen den Vorzug verdiene; aber nicht einmal dieser Vorzug ist, wie unten ausgeführt wird, zutreffend.

Die großartigste und vollkommenste Durchführung dieses Systems besitzt Berlin. Nach bereits vorhandenen Vorschlägen hat Hobrecht die Stadt in eine Anzahl Entwässerungsgebiete, jedes mit einem unabhängigen Kanalsysteme geteilt. (Hobrecht'sches Radialsystem.)

Die Kanäle nehmen alle atmosphärischen und Schmutzwasser, sowie die sämtlichen durch Spülklosetts geleiteten menschlichen Dejekte auf und führen sie auf die verschiedenen, mehrere Meilen von der Stadt entfernten Rieselfelder.

Die Beförderung der Spüljauche wird in mit Dampf betriebenen Pumpstationen bewirkt. Die Rieselfelder müssen genau planiert und, wie sich bald herausstellte, mit den erforderlichen Drainagen für den Ablauf des durch den Boden sickernden Wassers versehen werden.

Je nach der Beschaffenheit des Bodens rechnet man pro Jahr 1 ha Land genügend zur Aufnahme des Kanalwassers für 100—200 Personen.

Während des Winters (Oktober—April), wo der Temperatur wegen die Vegetation ruht und die Berieselung zeitweise unmöglich ist, wird die Spüljauche in großen Sammelbecken, sog. Staubassins, aufbewahrt, die im folgenden Jahre besäet werden. Die Staubassins bei Osdorf umfassen z. B. ein Areal von 62 ha.

Man kann hiernach berechnen, wieviel Areal eine Stadt von 1,500000 Einwohnern, wie Berlin, zur Filtrierung und Verwertung der Spüljauche braucht.

Dazu kommt noch, daß das mit der Spüljauche getränkte Terrain nach einigen Jahren übersättigt ist und deshalb ein fortwährender Terrainwechsel notwendig wird.

Die Erträgnisse der Rieselfelder sind im Vergleiche mit den Anlage- und Betriebskosten ganz verschwindend.*)

---

stand, der auch anderwärts nicht ausgeschlossen ist. Vergl.: T. Pridgin Teale „Lebensgefahr im eigenen Hause", deutsch übersetzt von Prinzeß Christian v. Schleswig-Holstein und mit einem Vorworte von Prof. v. Esmarch versehen.

*) Nach dem Haushalte der Stadt Berlin pro 1889/90 beträgt der Rieselfelderetat: A. Einnahmen aus der Rieselgüterverwaltung: 1 816 170 Mk. B. Ausgaben: für Centralverwaltung 94 200 Mk.; für Betriebsverwaltung 812 848 Mk.; für Hausanschlüsse 392 000 Mk.; für Anlehenstilgung 1 026 877 Mk.; für Anlehensverzinsung 2 668 690 Mk., ferner wie beinahe in jedem der vorausgegangenen Betriebsjahre ein Extraordinarium von 2 595 207 Mk. für Erwerbung, Aptierung von neuen Rieselgütern u. s. w. Zur Deckung dieser Ausgaben haben die Hauseigentümer beizutragen 2 050 738 Mk., nämlich 1 % des Nutzungsertrages der Entwässerungsgrundstücke, während die Stadtkasse noch 2 438 787 Mk. zuzuschießen hat. Fertig

Wer die Schwierigkeiten der Geldbeschaffung in den Stadtgemeinden und die für vordringliche andere Bedürfnisse sich stetig mehrenden Anforderungen an die Stadtkassen kennt, wird sich kaum der Illusion hingeben, daß dieses System, welches theoretisch bis jetzt als das vollkommenste bezeichnet wird, jemals eine größere Verbreitung finden kann.

Mit Nutzen vermag es nur in kleineren Küstenstädten, wo ein natürliches Gefäll und ein großes Terrain unfruchtbarer Dünenländereien vorhanden ist, eingeführt zu werden, solange aus den wertlosen Sandflächen fruchtbarer Boden geschaffen werden kann. Muß das zu berieselnde Terrain erst erworben, planiert und auf weite Entfernungen durch Kanäle mit dem Zentrum verbunden werden, so wird die Verwertung der städtischen Fäkalstoffe ganz illusorisch, da hierbei ein einziger Kohlkopf höher zu stehen kommt als eine Metze Korn.*)

Das aus den Rieselfeldern ablaufende Drainwasser, welches anscheinend ganz rein und von Rieselfeldfanatikern sogar schon getrunken(!) worden ist, enthält ausweislich der mikroskopischen Untersuchungen noch eine erhebliche Menge krankheitserregender Mikroorganismen, trotzdem es durch den Boden bereits filtriert worden ist.

Ein Teil des filtrierten Berliner Drainwassers wurde früher in den Rummelsburgersee geleitet, aus welchem einige Berliner Stadtteile ihr Trinkwasser bezogen. Alsbald nach der Einleitung wurde in der Kinderwelt der betr. Stadtteile eine auffallende Ziffer an Infectionskrankheiten und Sterbefällen wahrgenommen, welche wieder zurückging, nachdem die Einleitung eingestellt worden war.

Infolge dieser Beobachtung ist auch den Riefelfeldarbeitern verboten worden, Drainwasser zu trinken.

Der vom Berieselungssysteme für sich beanspruchte Vorzug, daß dabei keine Fäkalstoffe und nur gereinigtes Kanalwasser in die Flußläufe gelangen, ist übrigens nicht einmal richtig.

Die Kanäle, welche zur Aufnahme des Gebrauchs- und Schmutzwassers, der Fäkalstoffe und der gewöhnlichen Niederschlagswasser dienen, können nicht so groß gebaut werden, um auch größere Regengüsse oder Schneeschmelzen aufzunehmen.

Der Kanalquerschnitt ist regelmäßig nur darauf berechnet, den dritten Teil der durchschnittlichen Niederschlagsmenge aufzunehmen.

Für den Überschuß sind die sogenannten Notausläße vorgesehen und werden durch diese die überschüssigen Kanalwässer samt Fäkalien u. s. w. ungereinigt in den nächsten Flußlauf geleitet.

---

sind bis jetzt erst vier Rieselgüter, welche für sich allein schon ein Anlagekapital von 16 Mill. Mark erforderten.

*) Nach Liebig genügen die Fäkalstoffe eines erwachsenen Menschen, wenn sie ohne Verlust durch Auslaugung dem Acker übergeben werden können, zur Erzeugung von 725 Pfund Roggen, repräsentieren also die Lebensmittel eines Menschen pro Jahr; bei der Berieselung mit den Abwässern der Schwemmkanalisation reichen die Abwässer eines Menschen eben nur hin, um einen Zentner geringwertiges Heu oder eine gleichwertige Menge Roggen oder anderer Früchte zu gewinnen.

Die 725 Pfund Roggen sind mindestens auf 50 Mk., der Zentner Rieselheu aber höchstens auf 2 Mk. zu veranschlagen.

Aus diesem landwirtschaftlichen Fazit kann man wohl zur Genüge den ökonomischen Wert der Rieselwirtschaft überhaupt entnehmen.

Im Publikum, und selbst zuweilen in der Gelehrtenwelt, ist dieser Umstand nicht bekannt; es wäre sonst kaum denkbar, wie ernsthafte Gelehrte sich bemühten, Gründe zu finden, warum die Spree in und unterhalb Berlin über eine Million Bakterien auf den Kubikcentimeter enthält, während sie oberhalb Berlin nur eine verschwindende Menge hiervon besitzt.

Es ergiebt sich sonach, daß der einzige dem Rieselsystem beigelegte Vorzug in Bezug auf die Reinhaltung der Flußläufe hinfällig wird und bloß soviel unwidersprochen bleibt, daß es ungeheuer viel Geld kostet und nur sehr leistungsfähige Städte, wie Berlin, auf längere Zeit einen solchen Aufwand erschwingen können.

e. Klärsystem.

Die kostspieligen Erfahrungen, welche Berlin und andere Binnenstädte mit dem Berieselungssysteme gemacht haben, in Verbindung mit dem Umstande, daß nicht überall ebene und durchlässige Sandflächen für die städtische Spüljauche zur Verfügung standen, haben dazu geführt, die Reinigung der städtischen Abwässer vor ihrer Einleitung in die Flüsse auf anderem Wege zu versuchen.

Voraussetzung für das Klärsystem ist wie beim Berieselungssystem, daß die gesamten Fäkalstoffe unter Wasserzufuhr (Spülklosetts) in die Ableitungskanäle geschwemmt werden. Aus diesen gelangen sie mit den übrigen städtischen Abwässern in ein oder mehrere größere Sammelbecken, werden daselbst mit Chemikalien, hauptsächlich schwefelsaurer Thonerde und Kohlensäurehydrat gemischt, worauf sie unter Zuthat großer Quantitäten Kalk zur vollen Reinigung gelangen sollen. Mancherorts wird ausschließlich nur Kalk verwendet.

Das gesamte Abwasser einer schwemmkanalisierten Stadt beträgt nach konstanter Beobachtung ca. 150 Liter pro Tag und Kopf.

Man kann sich daher wohl eine ungefähre Vorstellung machen, welche Quantitäten der erwähnten Reinigungsmittel erforderlich sind, um eine solche Menge Spülwasser erfolgreich zu behandeln.

Aus einem Kubikmeter Schmutzwasser scheidet sich ungefähr 1 kg Schlamm ab, welcher getrocknet, gepreßt und als Dünger zu verwerten gesucht wird. Dessen Hauptwert besteht jedoch einzig in dem überschüssigen Kalk, da beim Niederschlagen mittels Kalk fast alle übrigen Dungbestandteile zerstört werden.

Man ist daher meist froh, wenn der getrocknete Schlamm unentgeltlich abgeholt wird, manche Städte müssen sogar noch für dessen Abfuhr zahlen. In Wiesbaden verwendet man den getrockneten Schlamm zur Ausfüllung der tiefer liegenden Wiesflächen, welche die Kläranlage umgeben.

Die geklärte Jauche bedarf überdies eines sehr wasserreichen Flusses, weil sie sonst einer stinkenden Fäulnis anheimfällt.

Es ist durch Experimente allerdings bewiesen, daß Kalk imstande ist, die pathogenen Mikroorganismen, welche die Spüljauche enthält, zu töten, indes kann begreiflich bei solchen Mengen, wie sie eine größere Stadt liefert, nicht mehr so exakt manipuliert werden, wie bei einem Experimente im Glasgefäße. Frankland sagt daher treffend, daß die Reinigungsmethoden sich stets nur so lange bewährt haben, als sie die Schwelle des Laboratoriums nicht überschritten.

Wie bei dem Berieselungs- so auch bei dem Klärsysteme sind Notausässe in den Kanälen vorgesehen, um bei Eintritt größerer Niederschlagsmengen mit diesen das ungereinigte Schmutzwasser in den Fluß laufen zu lassen.

Am vollständigsten ist das Klärsystem in Frankfurt a./M. durchgeführt worden, woselbst, wie schon erwähnt, die pure Schwemmkanalisation bestand, welche jedoch infolge der starken Verunreinigung des Maines von Staatsaufsichtswegen verboten werden mußte. Die Herstellung des Kanalsystems kam auf ca. 6 Millionen Mark, die der Kläranlage (Grunderwerb und Baulichkeiten) auf eine Million Mark. Die Betriebsausgaben (natürlich ohne Verzinsung dieser 7 Millionen) beanspruchen jährlich ungefähr 150000 Mark.

Zur Ableitung der menschlichen Auswurfstoffe sind 30000 Spülklosetts angelegt, deren Einrichtung, inkl. Anschluß an die Straßenkanäle, von den Hauseigentümern zu bestreiten war, denen auch die Unterhaltung, sowie die Kosten für den erhöhten Wasserkonsum obliegt, soweit sie nicht diese Auslagen auf ihre Mieter abwälzen können.

Der tägliche Abfluß aus dem Frankfurter Kanalnetze beträgt 25—30000 Kubikmeter, also 25—30 Millionen Liter.

Mit dem vorerwähnten Aufwande für das Klärsystem ist es indes nicht abgethan; durch den Zuwachs der Bevölkerung und das Entstehen neuer Straßen erwächst von selbst wieder eine fortwährende Mehrung der Anlage und Betriebskosten.

Das Berieselungs- und das Klärsystem, welche beide den Zweck verfolgen, die Flußläufe von den städtischen Fäkalstoffen rein zu halten und letztere der Landwirtschaft zuzuführen, erfüllen also wie gezeigt, ihre Aufgabe weder in der einen noch in der anderen Richtung.

Das sicherste und bis jetzt bewährteste System, die in den Großstädten anfallenden kolossalen Mengen von Fäkalmassen und übrigen Schmutzwässer zu entgiften und wirklich für die Landwirtschaft nutzbar zu machen ist

f. das Liernursche Differenziersystem in Verbindung der v. Podewilsschen Fäkal-Extraktfabrikation.

Das System Liernur bezweckt durch getrennte Kanalisation (Differenziersystem) das Meteorwasser, die Gebrauchswässer und die gesamten Fäkalstoffe einer Stadt je getrennt auf unterirdischem Wege abzuführen und die letzteren in konzentrierten Handelsdünger umzuwandeln.

Das Meteorwasser kann bei diesem System, wo die Verhältnisse es gestatten, auch oberirdisch ablaufen oder in Kanäle geleitet werden, da es in der Hauptsache nur durch Ruß oder Staub verunreinigt wird und deshalb unbedenklich ohne weiteres in den Fluß gelangen darf.

Das Hauswasser wird mit den gewerblichen Abwässern über Koaksfilter (Holz- oder Torfkohle) geleitet, woselbst die festen Stoffe zurückbleiben und das geklärte Wasser den Regenwasserkanälen zugeführt wird. Die Koaksfilter werden von Zeit zu Zeit erneuert; das verschlammte Filter dient als Brennmaterial für die nächste Pumpstation oder Poudrettefabrik, wobei die dem Filter anhaftenden Fremdkörper auf die verläßlichste Weise unschädlich gemacht werden.

Die Fäkalstoffe dagegen gelangen unmittelbar nach dem Anfalle in die (Eisen-) Rohrleitung, aus welcher sie täglich mindestens einmal nach dem Centralpunkte auf pneumatischem Wege (ähnlich wie die Rohrpostsendungen) fortgeschafft werden.

In dem außerhalb der Stadt für diese Rohrleitung liegenden Centralpunkte (Reservoir) werden die Fäkalstoffe zu Poudrette verarbeitet. Durch einfache und

sinnreiche Vorrichtungen ist sowohl für eine Kontrolle wegen allenfallsiger Verstopfungen in den Röhren und dergl. wie auch für den ungestörten Betrieb gesorgt, so daß für Aufsicht und Nachhilfe nur ein ganz geringes Personal erforderlich ist.

Dieses System ist, wie gesagt, nur für Großstädte zu empfehlen und zwar auch bezüglich des Kostenpunktes, da je dichter die Bevölkerung um so billiger Anlage und Betrieb sich gestalten.

In sanitärer Beziehung genügt das Liernursystem den höchsten Ansprüchen, da es Boden, Luft und Wasser von Verunreinigung freihält und die Fäkalstoffe alsbald nach ihrem Anfalle aus dem Stadtbezirke rasch entfernt.

Die Verarbeitung der Fäkalstoffe zu Rauchpoudrette durch Vacuumverdampfung unter mehrfacher Wärmeausnutzung nach dem von Podewielsschen Systeme ermöglicht lohnenden Absatz des gepulverten Fäkalextraktes oder Fäkalguano auch auf große Entfernungen. Für die nähere landwirtschaftliche Umgebung kann ohne Verdampfung durch Zusatz von Streutorf ein Teil der gesammelten Fäkalien gebunden und zur Bedarfszeit abgegeben werden. (Vergl. unten System Classen.)

Das Liernur-Podewiels'sche System ist jedoch nur ausführbar, wenn keine Wasserspülklosetts in Gebrauch sind, da die Abdampfungskosten sonst höher sich belaufen als die Einnahme aus der Poudrette.

Von deutschen Städten ist Mannheim die erste, welche sich anschickt, dieses System einzuführen.

Einfluß der Abortgruben auf die Gesundheit im Vergleiche zu den Friedhöfen inmitten von Städten.

Die Mehrzahl der Städte sucht bis jetzt der Reinigungsfrage dadurch aus dem Wege zu gehen, daß sie polizeiliche Vorschriften erlassen, die bestehenden Gruben in guten, undurchlässigen Stand zu setzen und darin zu erhalten. Dem lästigsten Übelstande der Gruben, nämlich dem Gestanke bei ihrer Entleerung, sucht man durch die sogenannten geruchlosen pneumatischen Tonnenapparate zu begegnen.

Damit ist jedoch für die Verbesserung der sanitären Verhältnisse nur ein geringer Fortschritt geschaffen, indem auch ganz tadellosen Bauzustand vorausgesetzt, was wohl nur selten anzutreffen ist, durch die Gruben eine Infektion des Untergrundes, sowie eine Verschlechterung der Luft in den Gebäuden gleichwohl nicht vermieden werden kann. Die Mehrzahl der Gruben befindet sich jedoch nicht in tadelfreiem Zustande. Um sich nun eine ziffernmäßige Vorstellung von den hieraus entstehenden gesundheitlichen Nachteilen zu machen, möge man einmal das Verhältnis eines Friedhofes mit dem Untergrunde eines Wohnhauses vergleichen.

Wo immer thunlich sucht man die Friedhöfe aus dem Stadtinnern so weit als möglich außer der Peripherie der Städte anzubringen, teils des Raummangels halber, teils aus der Besorgnis, daß die Verwesungsstoffe, welche die Leichen dem Boden, der Luft und dem Grundwasser mitteilen, nachteilig für die menschliche Gesundheit sind und doch sind die durch Friedhöfe hervorgerufenen Schädlichkeiten ganz verschwindend im Gegenhalte zu dem infizierten Städteboden.

Nehmen wir z. B. eine Stadt von 10000 Einwohnern. Die durchschnittliche Sterblichkeitsziffer beträgt 25 vom Tausend pro Jahr; es sterben demnach in einer Stadt von 10000 Einwohnern jährlich 250 Personen, und rechnen wir das Durchschnittsgewicht derselben auf einen Zentner, so ergiebt dies 250 Zentner verwesende

Stoffe, welche regelmäßig 1—2 m tief begraben und mit Erde überdeckt werden; gleichwohl sind in der warmen Jahreszeit in Friedhöfen die während der Verwesung entstehenden Gase noch wahrnehmbar.

Halten wir dagegen ein Wohnhaus, das von 25 Menschen bewohnt ist; in diesem ergeben sich, wie oben gezeigt, jährlich 250 Zentner Fäkalien der 25 Bewohner, also ebensoviel Verwesungsstoffe wie in dem Friedhofe einer Stadt von 10000 Seelen; doch wie werden diese Stoffe aufbewahrt! in durchlässigen Gruben, in unmittelbarster Nähe des Hauses und mit diesem durch Schläuche verbunden, aus denen die Gase fortwährend in die bewohnten Räume dringen.

Nun stelle man sich vor, es würden in unmittelbarster Nähe unseres Wohngebäudes jährlich 250 Leichen begraben und zwar ganz oberflächlich in einer schlechtgefugten Grube und aus dieser Grube führte eine Rohrleitung in unsere Wohnräume, um die sich ansammelnden Gase abzugeben; welches Entsetzen würde uns erfassen und welcher Mensch, und wäre er auch der furchtloseste und vorurteilfreieste, würde in eine solche Wohnung ziehen, selbst wenn man sie ihm unentgeltlich zur Verfügung stellte! Und gerade so schädlich wie dieses uns ganz undenkbare Beispiel wirken Tag für Tag die Gruben in der Stadt, welche, um beim Exempel von der Stadt mit 10000 Einwohnern zu bleiben, nicht bloß 250 Zentner jährlich, sondern 100000 Zentner Verwesungsstoffe aufnehmen.

Die Gase, welche beiden Arten von Verwesungsobjekten entströmen, sind ziemlich gleich verderblich; die zahlreichen Unglücksfälle, welche das bloße Einatmen der in den Abortgruben entstehenden Gase zur Folge hatte, werden immer wieder rasch vergessen, obwohl sie sich von Zeit zu Zeit wiederholen.

Es sei nur an den Vorfall in der Kreisirrenanstalt Werneck erinnert, wo vor einigen Jahren zwei Arbeiter beim Hinuntersteigen in die zu reinigende Abortgrube von den Gasen betäubt und samt zwei anderen ihnen zu Hilfe eilenden Arbeitern und dem Assistenzarzt, der ihnen Rettung bringen wollte, getötet wurden. In Nürnberg verloren 1885 nicht weniger als fünf Arbeiter, welche mit der Grubenräumung sich beschäftigten, in gleicher Weise das Leben.*)

Solch krasse Fälle kommen glücklicherweise nur selten vor, weil die Mehrzahl der Gruben verhältnismäßig seicht und schlecht bedeckt ist und die aus ihnen in die Häuser aufsteigenden Gase mit Luft verdünnt nicht sofort tödlich wirken, sondern uns nur allmählich vergiften.

Abhilfe gegen die Nachteile des Grubensystemes durch Torfstreu.

Wie nun die gütige Mutter Natur gegen die meisten Übel den vernünftigen Menschen ein Mittel in die Hand gegeben hat, so auch für dieses und das ist die Torfstreu, welche man geradezu als dafür geschaffen ansehen kann, den Übelständen aus dem engen Beisammenwohnen vieler Menschen abzuhelfen.

Torfstreu besitzt, wie schon gezeigt, die größte Fähigkeit Flüssigkeiten in großen Mengen aufzusaugen und die in Fäkalstoffen entstehenden Gase zu binden, bezw., wenn richtig angewandt, die Bildung dieser Gase überhaupt zu verhindern. In den

*) Am 11. März 1888 gingen zu Paris im Hause des Weinhändlers Busson fünf Personen zu Grunde, als wegen eines verstopften Abtrittrohres die Grube geöffnet und bestiegen werden mußte.

Abortgruben nimmt die Torfstreu nicht bloß die dorthin gelangenden flüssigen Fäkalstoffe vollkommen in sich auf, sondern sie saugt sie auch aus den umgebenden Wänden nach und verhindert dadurch das Eindringen der fauligen Flüssigkeit in den umgebenden Erdboden und in das Grundwasser.

Auf diese Weise werden die den menschlichen Dejekten anhaftenden gesundheitsschädlichen Kleinwesen, soweit sie nicht wie oben gezeigt, durch die Torfstreu vernichtet worden sind, von einer Weiterwanderung in den Boden und ins Grundwasser zurückgehalten und durch ihre demnächstige Überführung in den Ackerboden in Verbindung mit der Vegetation zerstört.

Es ist dieses außer der Verbrennung bis jetzt als der sicherste und kürzeste Weg bekannt, die genannten Kleinwesen dauernd unschädlich zu machen.

Verwendung der Torfstreu in Abtritten.

Die Verwendung derselben ist sehr einfach.

Der von den Leisten und Drähten freigemachte Ballen (Streu oder Mull) wird zunächst mit einem stumpfen Werkzeuge oder auch mit dem Fuße zerkleinert und in die Grube geworfen, wo sich das Streumaterial alsbald vollsaugt; auf einen Kubikmeter flüssigen Grubeninhalt = 1000 Liter = 20 Zentner genügen zwei Zentner guten Streutorfes. Unter gutem Streutorfe verstehe ich solchen, der wenigstens 1000 % Flüssigkeit aufzusaugen imstande ist. Von geringerer Sorte braucht man natürlich entsprechend mehr.

Nach einiger Zeit ist der Grubeninhalt aufgesogen, geruchlos und kann dann ausgeschaufelt werden wie Erde.

Am zweckmäßigsten ist es jedoch mit dem Einstreuen nach Entleerung der Grube zu beginnen.

Es wird zunächst der Boden derselben mit einer 0,50—1,00 m hohen Schicht überlegt und hierauf periodisch durch die Grubenöffnung, oder wo weite und gerade Abfallrohre vorhanden sind, durch die Sitzlöcher nachgestreut und zwar je öfter desto besser, weil hierdurch die innigste Verbindung der Fäkalstoffe mit der Streu ermöglicht und damit die Bildung der übelriechenden Grubengase gleich von vornherein verhindert wird.

Es empfiehlt sich das Einstreuen zu überwachen, da gleichgiltige oder nachlässige Dienstboten es oft schlecht besorgen; sobald der Abort zu riechen beginnt, kann man annehmen, daß das Einstreuen nicht richtig besorgt wurde.

Auf eine Person — groß oder klein — braucht man im Jahre einen Zentner guten Streutorf, demnach pro Tag ungefähr 150 g; in Schulen genügen 20—30 g per Schulkind und Schultag.

In meiner Wohnung wurde es so eingerichtet, daß ein kleines Gefäß, welches netto 600 g faßt (für vier Personen), täglich aus dem Streuvorrate gefüllt und durch das Sitzloch eingestreut wird; die Parteien ober- und unterhalb machen es ebenso.*)

Gebrauchswasser darf natürlich nicht in den Abort gegossen werden, weil dadurch die Fäkalstoffe im Werte verringert und überdies größere Mengen von Streutorf zwecklos verbraucht würden.

---

*) Diese Manipulation ist nur bei weiten und geraden Abfallrohren zu empfehlen; bei engen und gebogenen Thonröhren würde eine Verstopfung eintreten. In solchem Falle muß das Nachstreuen in die Grube selbst öfter, mindestens einmal wöchentlich, bethätigt werden.

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Auf Wert und Bedeutung der Torfstreu wurde ich erstmals durch Professor Dr. Alexander Müller-Berlin anläßlich der Versammlung der Naturforscher und Ärzte zu Eisenach im Jahre 1882 aufmerksam gemacht und da ich schon vor etwa 20 Jahren zufällig die Beobachtung gemacht hatte, daß Torfklein in hohem Grade üblen Geruch benimmt und die mit ihm vermengten Fäkalstoffe besonders günstige Resultate in einem Hausgarten hervorbrachten, so ging ich sofort ernstlich daran, mit Torfstreu Versuche nach verschiedenen Richtungen zu machen und diese Versuche ergaben zu meiner und meiner Umgebung frohen Überraschung die erstaunlichste Wirkung.

Zunächst galt es, einen kaum leidlichen Mißstand zu beseitigen, den der Abort meiner Mietswohnung verursachte; derselbe hat die denkbar ungünstigste Lage. Die Grube befindet sich unter dem Gebäude selbst, ihre Öffnung mündet in einen kleinen, von allen Seiten umschlossenen Hof, die Abfallrohre sind von Holz, undicht und der Sitzdeckel im Gemache schlecht schließend.

Die natürliche Folge war, daß es beinahe das ganze Jahr im Hause überall stank, der Aufenthalt im Gemache selbst qualvoll und das Stehen vor dem geöffneten Sitzdeckel geradezu unmöglich wurde, weil die ausströmenden Ammoniakgase die Schleimhäute der Augen und der Nase so reizten, daß die Augen sofort thränten.

Alle früher mit Chlorkalk, Eisenvitriol, Karbolsäure und ähnlichen Desinfektionsmitteln gemachten Versuche waren wirkungslos geblieben.

Das Allerwiderwärtigste aber hatte man bei der Grubenräumung durchzumachen; nicht nur, daß man in der betreffenden Nacht es vor Gestank in der Wohnung nicht aushalten konnte, sondern die beunruhigten Grubengeister spukten überdies noch mehrere Tage fort, so daß ein Teil des Quartiers in solcher Zeit unbewohnbar war.

Ich legte nun meinem Hauswirte, welcher eine ziemliche Anzahl Weinberge dahier besitzt, nahe, Torfstreu anzuwenden, womit er zwei Fliegen auf einmal treffen, nämlich Geruchlosigkeit des Abortes und Düngerzuwachs für seine Weinberge erzielen könne. Es wurde demnächst ein Versuch mit einer kleinen Quantität gemacht und da derselbe sofort in Bezug auf Geruchlosmachung des Abortes die erwartete Wirkung zeigte, wurde sogleich eine ganze Wagenladung Torfstreu bezogen, woran sich noch mehrere Hausbesitzer beteiligten.

Diese machten nun ihrerseits die gleich günstige Beobachtung und wahrhaft komisch kam es mir vor, wie einer um den andern von ihnen während der betr. Grubenräumung mich eiligst aufsuchte, um mir das Unglaubliche zu erzählen und mich zur eigenen Wahrnehmung einzuladen, daß es ja gar nicht rieche und daß der vordem flüssige Grubeninhalt nun trocken und geruchlos in Körben auf den Wagen geschafft und bei hellem Tage durch die Straßen gefahren werden könne, ohne daß jemand durch Geruch oder Gesicht eine Ahnung von dem Inhalte solcher Fracht hätte.

In der Folge ist nun der Gebrauch der Torfstreu hier so allgemein geworden, daß die meisten intelligenten Hausbesitzer ihn verwenden, ebenso ist er in sämtlichen hiesigen Kommunalgebäuden eingeführt worden.

Seit mehreren Jahren hat der Gebrauch der Torfstreu zu dem angegebenen Zwecke eine wesentliche Verbreitung gefunden. In Holland, Belgien, Schweden und England trifft man sie häufig schon in Verwendung; in der City Londons sind die Torfstreuklosetts ziemlich allgemein, ebenso in der Schweiz; im Engadin haben die meisten Hotels Streuklosetts. Von Norddeutschland gehen nun, wie schon bemerkt, ganze Schiffsladungen nach allen Weltteilen.

In verschiedenen deutschen und außerdeutschen Städten ist das Torfstreuverfahren teils obligatorisch, teils fakultativ eingeführt worden.

In Magdeburg-Neustadt wurde mit dem gleichzeitig erfolgten Anschlusse dieses Stadtteiles an die Quellwasserleitung in der Beobachtungszeit 1885—1887 festgestellt, daß die Sterbefälle von 46 auf 26 ‰ zurückgingen und darf als zweifellos angenommen werden, daß neben der Wasserzuführung auch dem Torfstreuverfahren ein erheblicher Anteil an dem auffallenden Rückgange der Sterblichkeitsziffer zuzuschreiben ist.

In Braunschweig wurde 1883 auf Anordnung der Polizeidirektion wegen der damals bestehenden Choleragefahr das Streutorfverfahren angeordnet und bestätigte auf später erfolgte Anfrage die oberste städtische Sanitätspolizeibehörde, daß dasselbe sich vorzüglich bewährt habe.

Eine vom chemischen Laboratorium des Polytechnikum dortselbst angestellte Reihe von Untersuchungen ergab im Verlaufe einer siebenmonatlichen Beobachtung, daß der Kohlensäuregehalt der Bodenluft in der Nähe der mit Torfstreu behandelten Grube von ursprünglich 3,097 auf 1,074 ‰ zurückgegangen war.

In der Stadt Stade ist das Tonnensystem in Verbindung mit Torfstreu 1888 ein- und bis jetzt beinahe vollständig durchgeführt worden. Die Stadtverwaltung hat die Abfuhr der Fäkalstoffe, deren Mischung mit dem Straßenkehricht und die Veräußerung des hergestellten Kompostes in eigene Regie genommen.

Für den Kubikmeter Kompost wurden schon im ersten Jahre 2,85 Mk. erzielt und konnten im folgenden Jahre bereits die Zuschüsse der Stadtkasse von 1200 Mk. auf 750 Mk. ermäßigt werden.

Für Städte, in welchen das Grubensystem mit pneumatischer Entleerung besteht, empfiehlt sich das von Ingenieur H. Claſſen-Ansbach erfundene System (DRP. 44510).

Dasselbe besteht darin, daß von Zeit zu Zeit eine geringe Quantität sehr trockenen Torfmulls in die Gruben geworfen wird und dort als schwimmende Deckschicht die Aufgabe hat, jede Ausdunstung zu verhindern. Der flüssige Inhalt wird dann, sobald die Grube voll ist, durch den Claſſen'schen Apparat auf maschinellem Wege ausgehoben und unter Zufuhr von Torfmull, Mergel, Kainit und Thomasphosphatmehl nach bestimmten Verhältnissen in einen geruchlosen Kompost umgewandelt, welcher bis zum Verbrauch im Freien lagern kann. Dem Komposte können auch alle durch den Apparat mechanisch sortierten, düngerbildenden städtischen Abfälle in mechanisch bestimmten Verhältnissen zugesetzt werden nach Anfall und Bedarf.

Der Apparat kann täglich 200 cbm fertigen Kompostes liefern, ein Quantum, welches der täglichen Fäkalproduktion einer Stadt von 150 000 Einwohnern entspricht.

Verbindung des Torfstreuverfahrens mit dem Klosetsysteme.

Mit dem Torfstreuverfahren läßt sich das Klosetsystem, das wegen seiner unbestrittenen Annehmlichkeiten viele Anhänger hat, leicht verbinden; statt des Wassers kommt Torfmull in automatischen Apparaten zur Verwendung. Die Torfklosets haben vor den Wasserklosets den Vorzug, daß sie nie einfrieren; wo das Wasser bezahlt werden muß, stellen sie sich sogar billiger, da ein Zentner guter Torfstreu pro Jahr und Kopf vollständig genügt. Dazu kommt noch, daß die Gruben sich viel lang-

samer füllen und daß der Grubeninhalt in absehbarer Zeit eine Rente für den Hauseigentümer abwerfen wird.

Die Torfstreuklosetts lassen sich für das ganze Haus ebensowohl einrichten, wie man sie (als Stühle) auch in Zimmern verwenden kann. Für Kranke und deren Umgebung sind sie höchst schätzbar, weil sie absolut geruchlos sind.

Derartige Klosetts sind in verschiedenen Systemen bereits ausgeführt, so von der Firma Kleucker in Braunschweig, Ingenieur Smolian in Halle a./S. und R. Grevenberg in Hermlingen.

Als ein sehr zweckmäßiges und einfaches System hat sich das von O. Poppe in Kirchberg i./S. erwiesen, sowohl als durchlaufende Hauseinrichtung wie für Torfstühle in Zimmern. Die genannte Firma hat bisher gegen 10 000 Apparate für Behörden, große Werkstätten und Private geliefert, was jedenfalls als Beweis dafür angenommen werden kann, daß das Poppe'sche System sich als praktisch bewährt hat.

Für Hausanlagen hat Dr. Gehring-Landshut (Bayern) ein Streutorfklosett patentiert erhalten, welches zum unschädlichen Überflusse noch mit Wasserspülung verbunden werden kann.

Die Fäkalstoffe werden beim Abgeben durch eine Vorrichtung im Trichter sofort ausgeschieden und gelangen die festen Stoffe mit Streutorf gemischt in die Grube oder Tonne, in welche auch alle düngerbildenden Hausabfälle verbracht werden können.

Die flüssigen Abgänge gelangen zugleich mit dem Klosettspülwasser durch eine besondere Rohrleitung in die städtischen Abflußkanäle.

Dieses System hat den Vorzug, daß es nur sehr wenig Streutorf bedarf und einen konzentrierten, nahezu wasserfreien Dünger schafft, dessen Verfrachtung sich noch auf große Entfernung lohnt.

Der Nachteil des Systemes besteht indessen darin, daß es entgegen dem älteren Patente den Urin, welcher verhältnismäßig mehr Pflanzennährstoffe als die festen Exkremente besitzt, ausschließt und daß es überall da nicht zur Anwendung kommen kann, wo die Einleitung irgend welcher Fäkalstoffe in Flüsse (und mit Recht) verboten ist.

Bindung der Schlachthausabfälle und Fabrikabwässer durch Torfstreu.

In den meisten Städten werden die Schlachthausabfälle in das Wasser geleitet, obwohl sie ein außerordentlich wertvolles Düngermaterial bilden. Mit Torfstreu vermengt, bleiben sie geruchlos, weil die faulige Zersetzung verhindert wird, und können diese Abfälle ohne weiteres auf das Feld gebracht werden, wo sie die geringe Mühe und Auslage reichlich ersetzen.

In Wiesbaden hat sich bereits ein Unternehmer gefunden, welcher die dort und in benachbarten Städten sich ergebenden Schlachthausabfälle und auch den Grubeninhalt mit Streutorf kompostiert. Der Absatz hiefür ist in fortwährendem Steigen bei einem Preise von 40 Pf. für den Zentner Schlachthausdünger und 50 Pf. für Latrinentorf in Wagenladung.

Ebenso können Fabrikabwässer, die mit großen Kosten erst auf chemischem Wege gereinigt werden müssen, um in das fließende Wasser ohne Schaden geleitet werden zu können, durch Torfstreu aufgesaugt werden, wobei diese sogar mehrmals getrocknet und wieder verwendet werden kann. Ist sie vollkommen durchzogen, so kann sie wieder getrocknet und als Feuerungsmaterial in der Fabrik verwendet werden, wodurch die

in den Fabrikabwässern enthaltenen giftigen Stoffe auf die einfachste Weise unschädlich zur Beseitigung gelangen.

Vorteil des Torfstreugebrauches für den städtischen Haushalt.

Manche Stadtgemeinden könnten durch Einführung des Torfstreuverfahrens im Regiewege sich eine respektable Einnahme verschaffen, indem sie das Straßenkehricht mit den durch Torfstreu gebundenen geruchlosen Fäkalmassen eventuell auch den Schlachthausabfällen mischen und für den Verkauf kompostieren lassen, zum wenigsten könnten dadurch die bisherigen unproduktiven Ausgaben für Straßenreinigung erspart werden.

Ein lehrreiches Beispiel geben in dieser Hinsicht u. a. die holländischen Städte Delft und Groningen sowie die Stadt Emden (Hannover).

In den genannten Städten ist das gesamte Abfuhrwesen teils in eigene Regie genommen, teils verpachtet.

Groningen (50 000 Einwohner) erzielte nach dem letzten Jahresberichte 1890 für den mit Straßen- und Hauskehricht vermischten Abortdünger nach Abzug aller Ausgaben incl. auch der für Straßenreinigung einen Reingewinn von 22 000 fl. = 38 000 Mark.

In richtiger Erkenntnis legt die dortige Stadtverwaltung übrigens weniger Wert auf diesen Überschuß als auf den Umstand, daß viele tausend Hektare von Ödländereien in der Umgebung der Stadt in Kultur gebracht und durch deren immer wachsende Fruchtbarkeit die Bedürfnisse der Stadtbevölkerung eine wohlfeilere Befriedigung finden.

In Emden (19 000 Einwohner und 2150 Häuser) ist der Verkauf der mit Straßenkehricht und Hausabfällen verbundenen Fäkalstoffe einem Unternehmer übertragen und haben die Stadtbewohner für die Abfuhr nichts beizutragen.

Der Unternehmer hat nach Abzug aller auf 16 000 Mk. geschätzten Leistungen den Überschuß der Reineinnahme mit der Stadt zu teilen und trafen auf diese 1889/90 rund 3700 Mk. Emdener Stadtdünger geht vielfach auch in das benachbarte Holland.

Allerdings ist bei den eben geschilderten günstigen Erträgnissen in Betracht zu ziehen, daß in den genannten Städten eine billige Wasserfracht sich bietet und daß die Holländer ebenso tüchtige Kaufleute wie Landwirte sind.

Indessen wird auch in Deutschland, wenngleich anfänglich der Absatz wegen Neuheit des Materials schwach sein sollte, die Nachfrage nach dem geruchlosen Latrinentorf sich heben, sobald einmal die günstige Wirkung dieses trefflichen und bequem zu verwendenden Düngers in der Bevölkerung mehr bekannt sein wird.

3. Vorteile des Torfstreudüngers für die Landwirtschaft.

Nach der offiziellen Statistik sind in den Jahren 1880—1884 vom Auslande in das deutsche Zollgebiet rund 39 Millionen Zentner Düngstoffe im Schätzungswerte von 328 Millionen Mark, also pro Jahr durchschnittlich 7,8 Millionen Zentner im Werte von 65 Millionen Mark eingeführt worden. Die Produktion inländischen Kunstdüngers beträgt ungefähr das zehnfache hiervon.

Diese enormen Summen zeigen einerseits, welche Anstrengungen die deutsche Landwirtschaft macht, um ihre Existenz zu erhalten und der fortwährend sich steigernden ausländischen Konkurrenz zu begegnen, während sie anderseits den besten Gegenbeweis liefern wider die Behauptung, als ob die deutsche Landwirtschaft vom Reiche auf Kosten der anderen Steuerträger unterhalten werde.

So sehr nun die obigen Ziffern darthun, wie die gegenwärtige Landwirtschaft bestrebt ist, den in früheren Perioden ausgeraubten Boden wieder anzureichern und damit die Fehler ihrer Vorfahren gut zu machen, ebenso sehr deuten sie auch auf eine ungeheure wirtschaftliche Verschwendung hin, weil die genannten Summen ins Ausland und dadurch dem deutschen Nationalvermögen verloren gehen, während wir im Inlande viel größere und wirkungsvollere Mengen Düngers unbeachtet zu Grunde gehen lassen.

Es sind dies die menschlichen Auswurfstoffe, die in den Städten sich ansammeln und wie oben bereits dargelegt, unter schweren Unkosten und lästigen Umständen zumeist den nächsten Flußläufen zugeleitet werden, um dort das Wasser zu verunreinigen und die bedenklichsten Krankheitsstoffe im Lande weiter zu verbreiten, statt nutz- und segenbringend in den Ackerboden, wohin sie gehören, zu gelangen.

Quantität der menschlichen Fäkalstoffe.

Es ist wohl der Mühe wert, diesem Übelstande näher zu treten und auch einmal eine ziffermäßige Rechenschaft über die dadurch herbeigeführten Verluste vorzulegen.

Nach der Volkszählung von 1885 treffen in Deutschland auf die Stadtbevölkerung 20 478 777 Einwohner; Städte unter 2000 Seelen sind hierbei gar nicht inbegriffen.

Wie vorne bereits ausgeführt, produziert ein Mensch durchschnittlich im Jahre 10 Zentner Fäkalstoffe, demnach fallen in den Städten des deutschen Reiches jährlich 200 Millionen Zentner = 10 Millionen cbm solcher Stoffe an.

Um sich einen Begriff von diesem Quantum zu machen, stelle man sich einen Kanal vor von 1 m Tiefe und Breite; dieser Kanal müßte, wenn er die bezeichnete Menge aufnehmen sollte, eine Länge von 10 000 km haben, also etwa achtmal so lang wie der Rhein mit allen seinen Krümmungen vom Ursprunge bis zur Mündung oder, in gerader Linie längs des Meridians vom Nordpole bis zum Äquator und noch acht Breitegrade darüber hinausreichen.

Diese kolossalen Mengen haben in der Hauptsache bis jetzt nur einen negativen Wert gehabt durch die Kosten, welche ihre Fortschaffung verursachte; der positive Wert derselben, mindestens 100 Millionen Mark alljährlich,*) geht zum größten Teil verloren, weil man keine Verwendung dafür hat.

Es wirken ja auch alle Umstände zusammen, daß diese ekelhaften Substanzen unverwertet bleiben; ihr schändlicher Geruch und ihre flüssige Form, Ursachen genug,

---

*) Von gutem Stallmist kostet die zweispännige Fuhre zu 20—24 Zentner ungefähr 12 Mark; der Zentner also 50 Pfennige. Der viel wirkungsvollere menschliche Dünger ist hier auch nicht höher als der Stallmist angeschlagen.

Unter dem eingangs erwähnten ausländischen Düngerimport nimmt der Chilisalpeter mit vier Millionen Zentner pro Jahr im Werte von 40 Millionen Mark die größte Ziffer ein. Der Hauptwert des Chilisalpeters besteht in seinem Stickstoffgehalte, ungefähr 15 %, also gerade in dem, was die menschlichen Fäkalien hauptsächlich besitzen.

sich ihrer so rasch als nur möglich zu entledigen, wenn sie nur aus unserer Umgebung fortkommen.

Die Landwirtschaft kann sie in der Form, wie sie sind, nur selten verwenden und ist deshalb wenig geneigt, sie aufzunehmen.

Nur ein geringer Prozentsatz hiervon wird in der unmittelbarsten Nähe der Städte verwendet; eine Aufbewahrung oder gar ein weiterer Achsentransport verlohnt nicht mehr die Kosten. Der Bahntransport ist noch zu wenig organisiert.

Man hat schon viele Wege eingeschlagen, diese Substanzen für die Landwirtschaft in weiterem Umkreise nutzbar zu machen, allein die Kosten der Verarbeitung, insbesondere die Abdampfung des Wassers, verteuerten meist das Produkt so sehr, daß der Absatz ausblieb und in der Folge die Unternehmungen eingingen, wie die Auflassung der Poudrettefabriken zur Genüge darthut.

Vergeblich hat man bis vor kurzem ein Mittel gesucht, das im stande wäre, mit geringeren Kosten und Umständen die fortwährend sich ansammelnden Unmassen von Fäkalien geruchlos, trocken und damit leicht transportabel zu machen; endlich ist dieses Mittel gefunden, das all diese Vorteile in sich vereinigt; es ist dies, wie schon gezeigt, die Torfstreu.

Man kann sie mit Recht als eine Himmelsgabe betrachten, da sie nach allen Seiten hin gleich wohlthätig wirkt, indem sie der notleidenden Städtebevölkerung gleich wie der Landwirtschaft wechselseitig zu Hilfe kommt.

Für die Notlage, in der die deutsche Landwirtschaft sich befindet, ist in der Torfstreu ein wahres Rettungsmittel erstanden, wie ein solches vor 200 Jahren die Kartoffel und vor 100 Jahren der Klee wurde, mit deren Einführung dem durch Bodenerschöpfung darniederliegenden Ackerbau wieder aufgeholfen ward.

Für den Wert und die Bedeutung der menschlichen Fäkalien und deren durch die Torfstreu ermöglichte Rückkehr in den Ackerboden mögen nachstehende Thatsachen und Ausführungen sprechen:

Liebigs Grundsätze über den Ackerbau.

In seinen „chemischen Briefen" hat Liebig die ebenso einfache als unanfechtbare Lehre aufgestellt, daß dem Ackerboden, um ihn dauernd ertragsfähig zu erhalten, das zurückgegeben werden muß, was man ihm genommen; er weist nach, daß der Abfluß der Mineralsubstanzen, welche hauptsächlich in der Form von Korn und Fleisch seit Jahrhunderten vom Lande nach den Städten stattgefunden hat, ohne daß sie auf die Felder der Landwirte, welche sie geliefert haben, jemals zurückgekehrt seien, die unausbleibliche Verarmung des Bodens und seiner Besitzer zur Folge haben mußte.

Der Stalldünger, welcher nur eine Quote aller dem Boden entzogenen Mineralsubstanzen enthält, vermag hierfür keinen genügenden Ersatz zu gewähren, und so mußte es kommen, daß auch gute und fleißig bearbeitete Böden in ihrer Ertragsfähigkeit ständig zurückgingen, ohne daß man für diese Erscheinung die wahre Ursache finden konnte.

Es ist ein unvergängliches Verdienst Liebigs, diese Ursache gefunden und die Mittel, sie zu heben, zum Gemeingute gemacht zu haben. Seit den 30 Jahren, als Liebigs Lehre bekannt wurde, ist in der Landwirtschaft ein erheblicher Umschwung eingetreten und der intelligente Teil der Landwirte bestrebt, zu dem selbst gewonnenen noch fremden Dünger oder Düngersurrogate zu kaufen, wie die fortwährende Zunahme des Importes und der inländischen Fabrikation von Kunstdünger darthut.

Liebig hat jedoch stets das Hauptgewicht auf den natürlichen Dünger gelegt und insbesondere auf die ungeheuren Mengen menschlichen Düngers hingewiesen, welche ungenutzt der Landwirtschaft verloren gehen. Er sagt: „Es giebt ein Rezept für die Fruchtbarkeit unserer Felder und für die ewige Dauer ihrer Erträge. Wenn dieses Mittel seine folgerichtige Anwendung findet, so wird es sich lohnender erweisen als alle, welche sich die Landwirtschaft zu erwerben hat. Es besteht in folgendem: Ein jeder Landwirt, der einen Sack Getreide oder einen Zentner Raps, Rüben, Kartoffeln ꝛc. nach der Stadt führt, sollte ebensoviel (womöglich mehr) von den Bodenbestandteilen seiner Feldfrüchte wieder aus der Stadt mitnehmen und dem Felde geben, dem er sie genommen hat. Seine Ausgabe für diese Einfuhr ist gering und ihre Anlage sicher; eine Sparkasse ist nicht sicherer und kein Kapital verbürgt ihm eine höhere Rente; die Oberfläche seines Feldes wird sich in ihrem Ertrage in 10 Jahren schon verdoppeln, er wird mehr Körner, mehr Fleisch und mehr Käse erzeugen, ohne mehr an Arbeit und Zeit zuzusetzen."

Die Bodenbestandteile der Feldfrüchte, nämlich die in den Städten sich ansammelnden menschlichen Exkremente, sollten zu diesem Zwecke gesammelt und mit „absorbierenden Erden" gemischt werden, um den Verlust des aus dem Stickstoffe der Exkremente in der Fäulnis verwandelten Ammoniaks zu vermeiden, wovon ein Teil durch Verdunstung, ein Teil durch Versickerung der flüssigen Jauche noch vor Beginn der Fäulnis mit den wirksamsten löslichen Salzen verloren geht.

Diese „absorbierende Erde" besitzen wir nun in der vollkommensten Form in der Torfstreu.

Ursache der Nichtverwendung der Fäkalstoffe.

Ein Haupthindernis für die Verwertung der städtischen Fäkalien bildete bis jetzt die Unmöglichkeit, sie wegen ihrer Flüssigkeit auf größere Entfernung zu transportieren und sie ohne Belästigung und Unkosten aufzubewahren, da sie ohne Rücksicht auf das Bedürfnis des Landmannes eben fortgeschafft werden mußten, wenn die Grube voll war.

Dazu kommt noch, daß gegen dieselben unter dem Landvolke noch ein unbegründetes Vorurteil herrscht, weil sie nicht selten zweckwidrig und im Übermaße verwendet, mehr Schaden als Nutzen brachten und man ihnen deshalb nachsagt, daß sie den Boden verbrennen.

Die menschlichen Fäkalien, das Produkt von Pflanzen- und Fleischkost, sind begreiflich konzentrierter als Tierdünger und ist ihre Wirkung daher eine viel stärkere; man darf sie also nicht in der gleichen Menge verwenden wie diesen; wo sie richtig angewendet wurden, haben sie jederzeit das günstigste Resultat geliefert.

Wertschätzung des menschlichen Düngers im Altertum.

Die hohe Wertschätzung des menschlichen Düngers datiert nicht etwa erst aus der Neuzeit, sie bestand schon von alters her und kam nur abhanden, wie manche Künste und Produktionsarten, die erst wieder erfunden wurden, z. B. die Glasmalerei.

Zur Blütezeit der römischen Republik, also im dritten oder vierten Jahrhundert vor Christi Geburt, stand der Ackerbau im römischen Staate in seinem höchsten Flor; der vornehmste Mann wie der kleinste Kolone trieb ihn persönlich; es ist bekannt,

daß Cincinnatus vom Pfluge weg zur Übernahme des Oberbefehls über die römische Armee geholt wurde.

Von dieser Zeit stammen auch die trefflichen Handbücher über Ackerbau, die, aus langjähriger Tradition und Erfahrung hervorgegangen, auch heutigen Tages noch eine Fundgrube für den praktischen Landwirt sein würden. Die Römer ihrerseits hatten die Grundbegriffe über rationellen Ackerbau ihren Feinden, den Karthagern abgelernt, die ihn auf die höchste im Altertume bekannte Stufe gebracht hatten. Der römische Senat selbst verfügte die Übersetzung eines Lehrbuches des Karthagers Mago, damit dieses hervorragende Werk Gemeingut würde.

Von den römischen Schriftstellern sind der ältere Cato, Plinius, Varro und Columella die namhaftesten.

Der letztere sagt wörtlich: Das einzige kräftige Mittel für jedes Erdreich ist die Düngung, wodurch die verlorenen Kräfte der Erde wieder hergestellt werden.

Es giebt drei Arten von Mist; der beste ist der von Vögeln (welcher ja die Bestandteile des Urins in den festen Stoffen mit enthält), darauf folgt der von Menschen (Produkt von Fleisch und Pflanzenkost), den dritten Rang hat der vom Vieh. Auch unter letzterem ist ein Unterschied. Der Eselsmist ist der beste, darauf folgt der Schafmist, Ziegenmist und endlich der von Pferden und Rindvieh; der Schweinemist ist der schlechteste.

Man kann hieraus entnehmen, wie auch ohne chemische Kenntnisse schon vor 2200 Jahren der rationelle Landwirt durch aufmerksame Beobachtung auf den richtigen Weg kam.

Bewertung und Verwertung der menschlichen Fäkalstoffe in China und Japan.

Tausend Jahre später treffen wir ein Volk, das den Ackerbau auf die höchste Stufe gebracht und bis in die jüngste Zeit in diesem Zustande erhalten hat. Es sind dies die Chinesen, welche ohne irgend welcher bestimmten Theorie zu huldigen, lediglich durch rationelle Düngung und fleißige Bodenbearbeitung die Fruchtbarkeit ihres Landes nicht bloß erhalten, sondern sogar gesteigert haben.

China ist bekanntlich ein sehr dichtbevölkertes Land (405 Millionen Menschen auf 73 100 Quadratmeilen). Es treffen dort 5540 Menschen auf die Quadratmeile gegen 4570 in Deutschland.

Dazu ist dies Land nicht etwa von Natur aus mehr gesegnet als ein anderer Erdstrich; es liegt zwischen dem 18. und 52. Breitengrad und umfaßt alle Klimate, wie sie zwischen Bombay (Britisch Indien) und Berlin zu finden sind; der Mangel an größeren Waldungen verursacht oft große Dürren und Überschwemmungen und die Winterskälte ist in Peking empfindlicher wie in Berlin; dazu kommen noch große Gebirgszüge, die ebenso rauh und steril sind wie in Europa. Wenn in einzelnen Gegenden solch übervölkerten Landes zuweilen infolge von Regenmangel oder Überschwemmungen eine Hungersnot ausbricht, so kann dies nicht der Bodenkultur, sondern nur dem Mangel an Verkehrsmitteln zugeschrieben werden; wir hatten in Europa in früheren Zeiten beinahe in jedem Jahrhundert mehrmals die gleiche Not; die letzte größere in Deutschland war 1817 und noch vor 24 Jahren trotz Eisenbahnen eine partielle in Ostpreußen.

Man mag über die Chinesen wegen einzelner uns befremdender nationaler Eigentümlichkeiten lachen; wer dies Volk näher kennen gelernt hat, sei es aus guten Reise-

werken oder auf Ausstellungen, muß ihm das Zeugnis beharrlichen, zweckbewußten Willens und unermüdlichen Fleißes geben.

Im Ackerbaue sind sie vollends allen älteren und jüngeren Kulturvölkern so weit voraus, daß hinter dem dortigen die beste europäische Musterwirtschaft zurückstehen muß.

Der Betrieb ist der denkbar intensivste; ein Areal von 2 ha ist vollauf zur Ernährung einer Familie genügend, wer 6 ha besitzt, gilt schon als sehr wohlhabender Mann.

Mit Ausnahme der Tartarei wird in China keine Rindviehzucht getrieben, weil der Boden, soweit er nicht zum Anbau von Handelspflanzen, Thee, Tabak, Baumwolle ꝛc. dient, ausschließlich für die Erzeugung von Cerealien und anderen Speisepflanzen notwendig ist.

Es giebt also in China zur Feldbestellung keinen Rinderdünger; außer der Gründüngung kennt der Chinese in der Hauptsache keinen Mist als die menschlichen Fäkalien; allerdings sammelt er alles, was zur Düngung irgendwie dienlich ist, sorgfältig, sogar die abrasierten Menschenhaare, doch macht dies der Quantität und Qualität nach nur eine verschwindende Menge gegen den Menschendünger, der dem Chinesen als der Nahrungssaft der Erde gilt und dem er die Fruchtbarkeit seines Bodens verdankt.

Die Wertschätzung dieses Düngers ist eine so hohe, daß das Gemach im Hause, wo er abgelegt wird, das wichtigste und am besten ausgestattete ist.

Abtrittgruben in unserem Sinne kennt man dort nicht; die Fäkalien werden entweder in gutverschlossenen irdenen Gefäßen oder bei großen Gebäuden in einer sorgfältig gemauerten und verschlossenen Grube aufbewahrt; der üble Geruch geniert den Chinesen nicht im geringsten, im Gegenteil er wundert sich, wenn Fremde eine so eminent nützliche Sache überhaupt übelriechend finden oder sich davor ekeln können; dies gilt bei Vornehm oder Gering ganz gleich.

Wer bei einem Chinesen zu Gast gewesen, muß Höflichkeits- und Anstandshalber seinen Dank für die Bewirtung dadurch ausdrücken, daß er das Gemach seines Wirtes benützt.

In allen Straßen größerer Städte sind bequeme Bedürfnisanstalten eingerichtet, in denen man umgekehrt wie bei uns für die Benutzung je nach der Leistung 1—2 Cash (à $^1/_4$ Pf.) Bezahlung erhält. Längs der Landstraßen sind an den Äckern Töpfe in den Boden eingelassen mit einer Inschrift daneben, welche die Bitte enthält, diese Töpfe entsprechend zu benutzen.

In größeren Städten sind überall zahlreiche Poudrettefabriken, welche die festen Exkremente trocknen und in Würfel pressen. Diese Würfel sind ein äußerst gesuchter Handelsartikel, die auf allen Verkehrswegen durch das ganze Land Verbreitung finden; vor der Verwendung werden sie in Wasser aufgelöst.

Jeder Bauer, der seine Erzeugnisse in die Stadt bringt, kehrt von dort mit einem oder zwei Kübeln Fäkalstoffen zurück, die er nicht etwa geschenkt bekommt, sondern zu den üblichen Preisen kauft oder gegen seine Produkte eintauscht.

Der Chinese düngt nicht den Boden, sondern die Pflanze, um ihr die volle Düngerkraft zuzuführen; das Getreide wird dort ebenso gebaut wie bei uns die Gartengewächse; bevor es in den Boden kommt, wird es kurze Zeit in eine leichte Lösung von Jauche gelegt, um zu quellen, wodurch man auch das Ungeziefer von der Saat ferne hält.

Die einzelnen Getreidepflanzen werden auf vier Zoll auseinander gesteckt; ein einzelnes Getreidekorn liefert bei guter Ernte 7—9 Ähren und bis zu 120 Samen.

Ähnlich wie in China ist die Düngung und Bodenbehandlung in Japan, welches Land sich jedoch gleichmäßig eines günstigeren Klimas erfreut.

Über die dortige Feldwirtschaft wurde von einem Mitgliede der königl. preuß. ostasiatischen Kommission an das Ministerium für landwirtschaftliche Angelegenheiten Bericht erstattet*), aus welchem einige Stellen hier Platz finden mögen:

„Die japanesische Landwirtschaft zeichnet sich aus durch die peinliche Sorgfalt, mit welcher man die Bodenkraft zu ergänzen bestrebt ist, durch die auch in den unteren Schichten der Bevölkerung verbreitete Einsicht von dem Werte eines ausreichenden Bodenersatzes und einer fleißigen tiefen Bearbeitung des Bodens.

Man hält sich an den einfachen Satz: ohne fortlaufenden Ersatz keine fortlaufende Produktion. Der Hauptersatzstoff ist der Latrinendünger und es liegt auf der Hand, daß ihm die größte Sorgfalt gewidmet wird.

Die menschlichen Ausscheidungen werden insgesamt durch Wasserzusatz zu Gülle gemacht, welche nach 2—3 Wochen zur Düngung verwendet wird.

Sein Hauptaugenmerk richtet der Japaner darauf, den Dünger, damit möglichst wenig davon verloren geht, rasch zu verwerten. Darum verwendet er den Hauptdünger in flüssiger Form; er kennt nur Kopfdüngung, nur die Düngung wie die Saat in Reihen und er düngt zu jeder Frucht, aber nur soviel, als dieselbe zu ihrer vollständigen Entwickelung bedarf.

Das Feld wird zur Saat in Furchen gelegt, auf den eingestreuten Samen kommt eine dünne Lage Kompost uud auf diese stark verdünnter Abtrittdünger.

Aus den Städten gehen Tausende von Kähnen am frühen Morgen hoch aufgestapelt mit Eimern voll dieses wertvollen Stoffes durch die zahlreich vorhandenen Wasserstraßen und verteilen den Segen bis tief ins Land hinein.

Was die Bodenbearbeitung betrifft, so hat der Japaner überall Tiefkultur. Alle Bestellung erfolgt in Reihen und zwar etwa in folgender Weise:

Es ist Mitte Oktober und augenblicklich ist Buchweizen die einzige noch stehende Frucht. In den dazwischen liegenden, jetzt leeren Reihen waren im Frühjahr nach der Weizenernte kleine Wasserrüben gesäet. Der ganze Zwischenraum von etwa 25 Zoll Breite wird nun mit der Hacke so tief wie möglich bearbeitet und durch Anhäufeln an den Buchweizen eine Furche gebildet. Da hinein wird Raps oder graue Wintererbse gesäet, auf die beschriebene Weise gedüngt und flach mit Erde bedeckt. Sind Raps oder Erbsen 1—2 Zoll hoch, so wird der Buchweizen geerntet. Einige Tage darauf sind wieder die Reihen, in denen er stand, gelockert, gereinigt und mit Weizen und Winterrüben besäet. So folgt Reihe auf Reihe und das ganze Jahr hindurch Ernte auf Ernte.

Der Japaner hat uns also mit unserem Fruchtwechsel überholt, indem er das Hintereinander unserer Fruchtfolgen in ein Nebeneinander verwandelt hat und so die verschiedenen Nährstoffe des Bodens und des Düngers zu gleicher Zeit ausnutzt. Dadurch wird bei ihm der Dünger, besonders in jener wässerigen Form zu jeder Zeit verwendbar und es geht nichts durch Lagern desselben verloren.

Wird bei uns Boden in Kultur genommen, so beginnt man damit, drei oder vier Ernten davon zu nehmen, bis der Boden erschöpft ist. Der Japaner kultiviert

*) Annalen der preußischen Landwirtschaft. Januar 1862.

erst, wenn er ein kleines Düngerkapital besitzt, welches er in dem Boden anlegen kann und bestellt, selbst in Neuland, nur so viel als er düngen kann, trotz seines reichen Bodens.

Welch tiefes Verständnis von dem Wesen einer nachhaltig rentierenden Landwirtschaft tritt uns in diesem Verfahren entgegen! An keinem anderen Beispiele kann die überwiegende wirtschaftliche Befähigung des Japaners gegenüber unseren Landwirten so deutlich und so glänzend erkannt werden."

Teilweise Verwendung der Fäkalstoffe in Deutschland.

Während in Deutschland die in Städten anfallenden Fäkalstoffe mit einigen rühmlichen Ausnahmen teils durch direkte Einleitung in Wasserläufe zerstört, teils durch kostspielige, aber zwecklose Systeme zum größten Teile entwertet werden, gelangen glücklicherweise die auf dem Lande anfallenden Fäkalien in der Hauptsache in den Ackerboden, da die ländlichen Aborte regelmäßig mit dem Düngerhaufen in Verbindung stehen, doch legt man ihnen viel geringeren Wert bei und behandelt sie auch weniger sorgfältig im Gegensatze zu den tierischen, weil man ihre Einzelwirkung nur selten beobachtet.

Wollen wir nun sehen, was der mit Streutorf gebundene, handlich und geruchlos gewordene pure Menschendünger für sich allein ausrichten kann.

Fruchtresultate von Latrinentorf in Weinbergen.

Ich habe vorn bereits erwähnt, daß mein Hauswirt, der größere Weinberge besitzt, auf mein Anraten den Abort seines Hauses mit Torfstreu desinfizierte.

Es wurde nun im Frühjahr 1884 dahier erstmals der Versuch gemacht, den Grubeninhalt, den ich der Kürze halber Latrinentorf nenne, als Weinbergsdünger zu benutzen.

Zum Zwecke vergleichender Versuche wurde in der Weise verfahren, daß drei gleich große, aneinander grenzende Flächen von je $^1/_2$ unterfränkischen Morgen (= 10 a) gleichzeitig gedüngt wurden und zwar

Fläche Nr. 1 mit Stallmist (3 Fuhren à 25 Zentner),

Fläche Nr. 2 mit Kainit und Superphosphat in hälftiger Mischung (je 100 g per Stock),

Fläche Nr. 3 mit Latrinentorf (2 Fuhren à 20 Zentner).

Zur Erläuterung sei vorausgeschickt, daß die Weinberge in Unterfranken durchschnittlich alle sechs Jahre mit Stallmist gedüngt werden und daß auf einen Morgen (= 20 a) in der Regel sechs Fuhren Stallmist zu je 25 Zentner gelangen.

Ein Morgen ist regelmäßig mit 1600 Weinstöcken besetzt. Einzelne Weinproduzenten verwenden die vom unterfränkischen Weinbauverein empfohlene Kunstdüngermischung von Kainit und Superphosphat je drei Zenter auf einen Morgen (d. i. ca. 100 g per Stock) und in einjährigem Turnus.

Die vorbezeichneten Versuchsflächen waren vor sechs Jahren zum letztenmale gedüngt worden. Der Grund ist kalkhaltig (Keuper und Muschelkalk).

Im Laufe des Sommers (1884) wurde beobachtet, daß die mit Latrinentorf behandelte Fläche (Nr. 3) eine reichlichere Vegetation, dunkleres Laub und insbesondere vermehrte Fruchtansätze hatte; die Stöcke zeigten hier 30—40 Trauben, während die

Flächen Nr. 1 und 2 wie die übrige Umgebung durchschnittlich 20 Trauben an einem Stocke zählten.

Anfang September waren die Trauben auf Fläche Nr. 3 schon vollständig weich und sehr zuckerhaltig, während auf Fläche Nr. 1 und 2 die Trauben noch ziemlich hart und sauer waren; die Reife trat auf Fläche Nr. 3 mindestens um 14 Tage früher ein.

Bei der Ende Oktober stattgehabten Lese wurde als Zuckergehalt mit der Öchsleschen Mostwage ermittelt:

bei Fläche Nr. 1 und 2 nebst Umgebung 76—78°,

bei Fläche Nr. 3 dagegen 87°.

Im Frühjahre 1885 wurde ein anderes Stück Weinberg mit Latrinentorf behandelt. Es befinden sich dort alte, über hundertjährige Stöcke, welche wegen ihres seit langer Zeit gelieferten ganz unbedeutenden Ertrages zum Ausrotten bestimmt waren.

Der Latrinentorfvorrat reichte nur für 400 Stöcke. Der Kontrast zwischen diesen und den übrigen alten Stöcken wurde in der Folge höchst augenfällig und zeigte deutlich die überaus günstige Wirkung dieses Düngers.

Die 400 Stöcke brachten durchgängig eine Menge großer und vollkommener Trauben, einzelne sogar über 40 Stück, während an den übrigen alten Stöcken durchschnittlich nur 3—12 Trauben hingen.

Diese 400 Stöcke brachten 250 Liter, also annähernd eine volle Ernte für sich, während im übrigen im ganzen Gaue nur eine gute Mittelernte sich ergab.

Die genannten Stöcke sind Muskateller, eine Sorte, welche in hiesiger Gegend selten reif und nur des guten Aromas wegen mitgebaut wird; regelmäßig, auch in den besten Jahrgängen bringen sie es nicht über 55° Öchsle, die gen. 400 Stöcke dagegen hatten 1885 einen Zuckergehalt von 75°.

Seit dieser Zeit werden die Weinberge meines Gewährsmannes dahier nur mehr mit Latrinentorf gedüngt mit dem Erfolge, daß die Trauben durchschnittlich 8—10° mehr Zuckergehalt und ca. 50% Mehrertrag gegenüber anders behandelten Weinbergen aufweisen.

Auch die übrigen alten mit Latrinentorf behandelten Weinstöcke haben sich in der Folge verjüngt und konkurrieren nun mit den jungen, tragfähigen Stöcken in erfolgreicher Weise.

Obstgärten.

Es dürfte die bei den alten Weinstöcken eben erwähnte Verjüngung zugleich ein Fingerzeig dafür sein, ältere, minder fruchtbare Obstbäume von edler Sorte, zu deren Beseitigung im Hinblick auf ihre früher geleisteten guten Dienste man sich oft schwer entschließt, wieder fruchtbar zu machen.

Die günstigste Zeit zur Düngung ist im Monat August, wo die meisten Obstsorten die Tragknospen für das folgende Jahr ansetzen. Die Düngung geschieht am besten in der ganzen Peripherie unter die Baumkrone, da die Wurzeln bei stärkeren Bäumen ebenso weit reichen. Die rationelle Düngung der Obstbäume mit Latrinentorf lohnt sich überhaupt reichlich.

Ein durchaus verlässiger Gewährsmann erzählte mir, daß er in dem Obstgarten eines höheren Regierungsbeamten zu Dessau, welchen er alljährlich in Geschäften

besucht, jederzeit eine unglaubliche Fülle des herrlichsten Obstes wahrgenommen habe; im Jahre 1883, bekanntlich einem schlechten Obstjahre, seien die Pfirsich- und Aprikosenbäume mit so großen und reichlichen Früchten bedeckt gewesen, wie man sie in solcher Üppigkeit nur in Italien oder im südlichen Frankreich zu treffen gewohnt sei. Auf Befragen um den Grund solch seltener Obstfülle habe der Eigentümer ihm gesagt, daß er nichts anwende, als den im eigenen Hause gewonnenen Torflatrinendünger.

Auf briefliche Anfrage um weitere Details bestätigte mir der genannte Herr das eben Dargestellte mit dem Beifügen, daß er den Latrinentorf kompostiere.

Fabrikbesitzer Pflug dahier verwendet auf meine Empfehlung seit mehreren Jahren in seinem neuangelegten großen Garten kompostierten Latrinentorf. Die Spaliertrauben und Obstbäume erbrachten seit dieser Zeit jedes Jahr, soweit nicht ein Frostschaden auftrat, eine Fülle von Früchten. Sogar die Feigenstöcke in Kübeln zeigten die Wirkungen dieses Düngers und waren trotz kühlen Sommers bereits Mitte Juli 1891 reife Feigen vorhanden, die an Geschmack den italienischen nichts nachgaben. Ganz ähnliche Beobachtungen wurden auch in einem Pfarrgarten in der Nähe von hier seit Verwendung von Latrinentorf gemacht, in beiden Gärten überdieß auch eine überraschende Fülle bei Beersträuchern, Gemüse und Blumen. Im vorerwähnten Pfarrgarten brachten z. B. 12 Lilienstöcke netto 204 dicht mit Blumen übersäte Blütenstengel.

Fruchtresultate von Latrinentorf in Gemüsegärten.

Diese fortgesetzt beobachteten günstigen Ergebnisse veranlaßten mich, einige Gemüsegärtner dahier zu Versuchen mit Latrinentorf aufzumuntern und brachte ich nach vielen Zureden im Frühlinge 1886 endlich zwei Gärtner dazu, mit diesem Dünger Versuche anzustellen.

Der eine derselben treibt Feldgärtnerei auf sandigem Boden (verwitterter Quarzsand), wie er im Alluvialgebiete des Maines sich überall zeigt, der andere Gärtner dagegen hat in etwas höherer Lage kalkhaltigen Lehmboden, welcher schon längere Zeit als Gemüsegarten in Benutzung, jedoch von dem früheren Besitzer jahrelang nicht mehr gedüngt und infolgedessen ziemlich ausgemagert war.

Im letztbezeichneten Garten reichte der vorhandene Latrinentorf nur für einen Teil, die übrige Fläche wurde mit Stallmist gedüngt; dieser Umstand gab zugleich günstigen Anlaß, vergleichende Beobachtungen anzustellen.

Das erste augenfällige Resultat zeigte sich beim Spargel; derselbe hatte in früheren Jahren spärliche, etwa kleinfingerdicke Triebe gezeigt; im selben Frühlinge (1886), nachdem dort Latrinentorf angewendet, sind auf dem etwa 170 qm umfassenden Beete über zwei Centner Spargel gestochen worden, meist daumendick und darüber; von den mir gelieferten habe ich einige gemessen, die 9 cm im Umfang hatten und dabei versicherte mich der Gärtner, daß diese durchaus nicht die größten waren, er habe vielfach Stücke gehabt, die zwei Mannsdaumen dick waren, wobei er seine eben nicht kleinen Daumen als Maß vorwies. Die Spargel waren vom Abschnitte bis zur Spitze weich und von mildem Geschmacke.

Charakteristisch für die Wirkung dieses Düngers war, daß die Sprossen an der Stelle, wo sie durch die Düngerschicht traten, dicker wurden, während der untere Teil beim Abschnitte einen oft um ein Drittel kleineren Durchmesser hatte.

Sogar nach Johannis, als die Sproſſen in anderen Gärten dünner und ſelten wurden, trieb das Beet noch reichliche und kräftige Sproſſen, die gleichfalls gepflückt wurden; trotz der großen Ausbeute kamen noch mehr Triebe nachgeſchoben, als zur Erhaltung der Pflanzen erforderlich iſt.

Auf demſelben Beete wurden auch noch Zwiebeln in ziemlicher Menge gepflanzt, die durchgängig über fauſtgroß wurden.

In einem anderen Beete wurden zuerſt Rettige gebaut; dieſelben gediehen alle ausnehmend gut und erreichten eine anſehnliche Größe; nach den Rettigen wurde daſelbſt Salat gepflanzt, der ſich ſehr gut und raſch entwickelte und hierauf noch Sellerie.

Obwohl die Zeit ſchon vorgeſchritten war, überholte dieſelbe in Bälde die auf gewöhnlich gedüngtem Boden lange vorher geſteckte gleiche Sorte und erreichte Wurzelknollen von über zwei Mannsfauſtgröße, ihr Laub war tiefgrün und von großer Üppigkeit.

Außerdem war an den Rändern dieſes Beetes noch Blumenkohl gepflanzt, der in Laub- und Blüteentwickelung nichts zu wünſchen übrig ließ.

In einem anderen gleichfalls mit Latrinentorf gedüngten Beete wurden Schwarzwurzeln und Möhren gepflanzt. Die hier übliche Schwarzwurzel wird erſt nach zwei Jahren reif und werden die Wurzeln etwa kleinfingerdick. Eben dieſe Sorte wurde in einem Jahre ſchon größer und ſtärker als ſonſt in zwei Jahren, Exemplare von 8 cm Umfang waren gar nicht ſelten; kein einziges Stück iſt holzig geworden und erwieſen ſie ſich im gekochtem Zuſtande weich und von beſtem Geſchmacke.

Die Möhren gediehen zu einer Größe, wie ſie hier noch nicht beobachtet wurde; 30 cm lang und 20 cm Umfang beim Kopfe.

Wirſing war im Juli ſchon weiter als ſonſt Ende Auguſt; die Köpfe hatten eine Größe und Gedrungenheit wie Weißkohl; Spinat, Bohnen und Gurken entwickelten eine ganz ungewöhnliche Fruchtbarkeit.

Die im Garten vorhandenen Stachelbeer- und ein Teil der Johannisbeerſträucher erhielten auch vom Latrinentorfe.

Die Stachelbeeren wurden ungemein groß und ſüß, erregten Aufſehen auf dem Markte und waren immer raſch vergriffen.

Bei den gedüngten Johannisbeerſträuchern waren die Beeren beinahe doppelt ſo groß geworden als bei den übrigen, die Trauben waren von dunklerer Färbung und viel ſüßer als die übrigen. Die beiden Gärtner verſicherten mich voll Dankes, daß ſie ſolche Reſultate noch nie erlebt haben, daß das Mehrerträgnis infolge dieſer Düngung 50—100 % ausmache und daß durchſchnittlich die Reife um 14 Tage früher eintrat als bei anderer Düngung.

Ich war nun ſehr geſpannt, die weiteren Reſultate aus der Fortſetzung dieſer Düngeranwendung im Jahre 1887 zu erfahren und ſehr unangenehm überraſcht, als ich gleich bei der Erſtlingsfrucht, dem Spargel, bemerkte, daß derſelbe gegen das Vorjahr bedeutend geringer war ſowohl in Bezug auf Größe wie Qualität und Geſchmack; ich forſchte vergeblich nach dem Grunde dieſes Rückganges, und da ich hierfür einen triftigen gar nicht zu finden wußte, fürchtete ich ſchließlich, daß der Latrinentorf doch nicht alle bei ihm erwarteten Wirkungen haben könnte; ich ſuchte nun den Gärtner ſelbſt auf, um mich wegen dieſer Sache zu vergewiſſern und ſchließlich von ihm zu erfahren, daß er mit ſeiner Anmeldung zum Bezuge von Latrinentorf ſich verſpätet und daher in Ermangelung deſſen wieder Stalldünger verwendet habe.

Nach diesem indirekten Beweise und um unabhängig von fremden Leuten die Versuche mit diesem erprobten Düngmittel fortsetzen zu können, pachtete ich hinter meiner Wohnung ein kleines Stückchen Land. Dasselbe umfaßte mit Einschluß der Wege ungefähr 30 qm; dessen Boden (Lehm) zeigte sich ziemlich hart und mehr als erwünscht von benachbarten Bäumen beschattet.

Ich konnte erst Ende Mai mit der Bestellung beginnen und mußte mich des kleinen Raumes halber auf wenige Gemüsesorten — Salat, Zwiebel, Rettige, Gurken, Bohnen — beschränken.

Da ich nur wenig Latrinentorf zur Verfügung hatte, konnte ich nur die Gruben, in welche die Pflanzen oder Samen gesteckt wurden, mit Dünger belegen ($^1/_2$ Kohlenschäufelchen voll) während der übrige Raum ungedüngt blieb.

Trotz der späten Aussaat und der übrigen geschilderten Verhältnisse gediehen alle Pflanzen vorzüglich und holten nicht nur die in anderen Gärten der Umgebung befindlichen gleichen Sorten alsbald ein, sondern übertrafen sie sichtlich in Wachstum und Fülle der Früchte, so daß ich nicht bloß den eigenen Hausbedarf mit Einschluß der Winterkonserven damit decken, sondern noch vieles verschenken konnte.

Ganz auffallend zeigte sich die Wirkung des Düngers bei den Rettigen. Beinahe alle Samen, immer je vier in einem Grübchen, gingen auf. Da wegen täglichen Verbrauches die übrigen Pflanzen sich besser ausbreiten konnten, fanden sich schon Mitte Juli einzelne Stücke, welche 500 g wogen, im August waren solche mit 750 g herangediehen und Ende September kam gar ein Stück zum Vorschein, welches netto 1800 g wog. Trotz solcher Größe waren sie durchwegs von bestem Geschmacke und fanden in der Abendgesellschaft den größen Beifall aller Kenner.

Für den Anbau von Rüben jeder Art dürfte sich nach dieser Erfahrung der Latrinentorf wohl ganz besonders empfehlen. Versuchsweise habe ich in demselben Gärtchen auch einige Tomaten (Paradiesäpfel) gesetzt; die aus einem Warmhause entnommenen Pflanzen waren zur Zeit der Auspflanzung (Anfang Juni) kaum 10 cm hoch, entwickelten sich aber im freien Lande alsbald zu ansehnlichen, $1^1/_2$—2 m hohen Gebüschen und brachten eine außerordentliche Fülle von apfelgroßen Früchten, über 100 Stück an einer Pflanze, so daß sie an Pfähle gebunden werden mußten, um nicht den kleinen Raum ganz zu überlegen.

Die eben geschilderten Resultate wiederholten sich in den folgenden Jahren bei gleicher Düngung mit anderen Gewächsen; so erreichte Blumenkohl Scheiben bis zu 0,80 m Umfang, Rosenkohl, sonst 0,30—40 m hoch, erzielte dicht besetzte Stangen bis zu 1,20 m.

Diese Erfolge in meinem Versuchsgärtchen gaben Anlaß für Bekannte, ähnliche Düngungsversuche zu veranstalten, wobei sie zu gleich günstigen Ergebnissen gelangten.

Als besonders bemerkenswert verdient hervorgehoben zu werden, daß in einem neu angelegten Hausgarten, welcher in der Hauptsache aus dem kiesigen Untergrunde des daneben hergestellten Haus- und Kellerneubaues einplaniert worden war, trotz dieser ungünstigen Bodenbeschaffenheit infolge Verwendung von Latrinentorf gleichfalls sehr gute Resultate gewonnen wurden; so erbrachten daselbst in einem Gartenbeete von rund 30 qm 3 Pfd. Frühkartoffeln eine Ernte von 150 Pfd., also den 50fachen Betrag der Aussaat; Weißkohl erreichte ein Gewicht von 8—10 kg.

Für die günstige Wirkung des Latrinentorfes, selbst in den allerschlechtesten Böden hat Fabrikant Otto Poppe einen interessanten Beitrag gebracht; er stellte nämlich Anbauversuche an in Dünensand sowie in Steinkohlenasche, welche Materialien an

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

sich bekanntlich ganz steril sind. Durch Beimischung von Latrinentorf erzielte er bei den darauf angebauten Pflanzen ein Gedeihen, wie es sonst nur in gut gehaltenen Gärten beobachtet wird. Hierdurch dürfte wohl der beste Beweis für Wert und Wirkung des Latrinentorfes geliefert sein.

Fruchtresultate mit Latrinentorf im Ackerboden.

Der Latrinentorf, ein Produkt der jüngsten Zeit, ist begreiflich noch nicht viel bekannt und deshalb zum Ackerbau verhältnißmäßig noch sehr wenig in Anwendung gekommen.

Nach den Mitteilungen, die bis jetzt in die Öffentlichkeit gelangten, hat er sich überall, wie zu erwarten, vorzüglich bewährt.

Um verlässige Anhaltspunkte hierüber zu gewinnen, habe ich mich an bekannte größere Ökonomen gewendet, die ihn anwenden, und teile die mir freundlichst zur Verfügung gestellten Daten nachstehend mit.

Von dem Gute des Herrn kgl. bayr. Reichsrates Ritter von Maffei in Staltach (oberhalb des Starnbergersees) wurde geschrieben:

„Wir wenden Torfstreu im großen an, streuen ausschließlich Torfstreu für unsere Zugpferde, auf den Vorwerken Torfstreu und andere gemischt für Ochsen und Rinder, ebenso im Maststalle. Der Verbrauch beträgt ca. $3\frac{1}{2}$—4 Zentner pro Stück.

Der Dünger wird hierdurch schon im Stalle gemischt, andrerseits suchen wir Pferdedung mit Rinderdung auf der Dunglage weiter zu mischen und mit Jauche zu begießen. So bereiteter Dung wird, wenn er längere Zeit liegt, eine schwarzbraune Masse, die sehr leicht zu breiten ist und auf allen Böden (Moor-, Kies-, Lehmboden), worauf sie angewandt wurde, von äußerst vorteilhafter Wirkung war.

Die Anwendung geschah auf Wiesen-, Klee- und Roggenfeldern und war überall von gleichmäßig gutem Erfolge.

Von dem Gute Harting bei Regensburg berichtet Herr C. Haupt nachstehende interessante Daten:

I. Dungversuch mit Kartoffeln.

Saatgut: 8 St. Anderssen Kartoffel im Gewichte von zusammen 500 gr.
Saatzeit: 12. April (1887).
Bestellung: Nach dem Gülichschen Verfahren mit 1 qm Wachsraum pro Stock.
Abteilung I: 4 Stöcke, ungedüngt, Gartenboden.
Abteilung II: 4 Stöcke gedüngt mit je 1,25 kg Latrinentorf, im Herbste 1886 aufgebracht. Boden wie I.

Sämtliche 8 Stöcke zeigten freudiges Wachstum, die Abteilung II war der Abteilung I in kurzer Zeit weit voraus in der Krautentwickelung. Bei der außergewöhnlich anhaltenden Trockenheit wurden anfangs Juli von jeder Abteilung je 3 Stöcke ausgiebig begossen. Ausgesprochener Erfolg zeigte sich jedoch weder während der Vegetation noch im Ernteresultate.

Die Blüte war kurz und spärlich, die Krautbildung eine reichliche und durchaus gesunde, bis Mitte Oktober Nachtfröste Erfrieren verursachten.

Die Krautentwickelung der Abteilung II war schließlich eine großartige mit $1\frac{1}{2}$—2 m langen und 2—3 cm starken Reben.

Ernte am 24. Oktober 1887.

Abteilung I = 6630 g., pro Stock durchschnittlich 1657 g.
Abteilung II = 8720 g., pro Stock durchschnittlich 2180 g.

Hiernach ergiebt sich bei gleicher Behandlung in Saat und Dünger pro Hektar ein Ertrag von

331½ Zentner bei Abteilung I.
436 Zentner bei Abteilung II.

Die Untersuchung auf Stärkemehlgehalt mit der Reimannschen Wage ergab bei beiden Abteilungen ein gleichmäßig ungünstiges Resultat (14,5 und 14 %), weil des Frostes halber die Kartoffeln nicht ausgereift waren.

II. Düngungsversuch mit Roggen.

Zum Zwecke vergleichender Versuche wurden aus dem Schlage B (Walhallastraßenbreite) fünf Parzellen zu je einem Tagwerk (= 34 a) in der größten Länge des Feldes abgesteckt.

Der Boden ist sandiger Lehm mit Kiesunterlage, die Ackerkrume 25—40 cm stark; 11—14 (also mittlere) Bonität. Vorfrucht: zweijähriges Kleegras.

Das Feld wurde, nachdem der Dünger von Anfang bis Mitte Juni aufgebracht war, umgerissen, später mehrmals mit Walze und Egge bearbeitet; Anfang September zur Saat geackert; die Einsaat erfolgte am 16. und 17. September mit einer Garettschen Drillmaschine; 80—90 Pfund Saatgut pro Tagwerk.

Der Aufgang war bei sämtlichen Versuchsparzellen gut, die ungedüngte Parzelle blieb im Stande bald zusehends zurück.

Die mit Latrinentorf gedüngte Parzelle IV zeichnete sich durch üppiges Grün aus.

Der im Winter sehr lange und hochliegende Schnee hatte den ganzen Feldschlag und besonders die Versuchsparzellen, die etwas tiefer lagen, vielfach geschädigt und zeigte sich, nachdem der Schnee weggegangen war, sehr ungleicher Stand, so daß die Parzellen in ihrer Gesamtheit nicht mehr zur Ermittelung des Resultates benutzt werden konnten und nur möglichst gleich bestandene Probestücke von je 100 qm ausgewählt und die nachfolgenden Zahlen aus diesen berechnet werden mußten. Der Wert der Versuche ist durch dieses Mißgeschick in seiner Genauigkeit natürlich etwas beeinträchtigt.

Gegen Erwarten erholte sich durch eingetretene günstige Witterung der ganze Bestand außerordentlich und lieferte noch eine zufriedenstellende Ernte, besonders in Bezug auf Qualität.

Einzelne Stöcke trieben Halme von 2,40—2,60 m. Auf Parzelle IV wurden Halme von 2,80 m und mit 21 cm langen, vollen Ähren gefunden. Das Stroh auf dieser Parzelle zeichnete sich überhaupt durch Stärke und Länge aus.

Die Ernte erfolgte am 15. Juli, eingefahren wurde am 20. Juli und sofort gedroschen. Das Korn lief zweimal über die Windmühle und wurde hierauf wiederholt mit der Trieur gereinigt und sortiert.

Ernteergebnis pro Tagwerk (34 a).

Parzelle	Düngung	Körner Qualität I. Ztr.	Körner Qualität II. Ztr.	Stroh	Gewicht pro Doppelhl	Gesamt-Gewicht	
I.	Ungedüngt.	8,00	2,20	14,00	2,87	24,20	
II.	Thomasphosphat 6 Ztr. und Chilisalpeter 1 Ztr.	8,30	2,70	23,00	3,00	34,00	Kopfdüngung am 6. April.
III.	Rindviehdung 200 Ztr.	10,40	1,70	17,00	3,04	29,10	
IV.	Latrinentorf 100 Ztr.	9,00	3,10	22,00	3,00	34,10	

Die chemische Analyse erwies an Stickstoffsubstanzen (Kleber, Eiweiß ꝛc.) bei Körnern von Parzelle III: 13,56 %, bei solchen von Parzelle IV: 13,97 %. Es wurden auch Gerstenkörner auf Latrinentorf mit anderen derselben Sorte untersucht und ergaben letztere ein Prozentverhältnis von 10,57 % gegen 12,21 % Stickstoffgehalt bei den ersteren. —

Ähnliche Resultate wurden auch in Norddeutschland erzielt. So berichtet Prof. Dr. Fleischer in seiner Schrift über Torfstreu S. 84:

Auf dem Gute „zum Entenfang" bei Herrenhausen wurden Kartoffeln auf 3 Parzellen Sandboden verschiedener Güte gebaut und zum Teil 60—70 Zentner, zum Teil ca. 200 Zentner Latrinentorf gestreut. Die Erträgnisse pro Morgen berechnet waren folgende:

Düngung:	Auf sterilem Sandboden.	Auf mäßig gutem Boden.	Auf gutem kräftigen Sandboden.
60—70 Zentner.	32½ Zentner.	57½ Zentner.	120 Zentner.
ca. 200 „	95 „	125 „	190 „
Mehrung infolge stärkerer Düngung:	62½ „	67½ „	70 „

Nach zwei in verschiedenen Jahren mit Johannisroggen auf „meliertem" Sandboden ausgeführten Versuchen schätzt Oberamtmann Bode-Marienwerder bei Hannover die Wirkung von 45 Zentner Latrinentorf im ersten Jahre gleich einer Hürdenschlagdüngung von 1600 Schafen.

Eine Düngung mit 200 Zentner pro Morgen brachte auf dem Rittergute Franzburg in Hannover auf einem Boden 6. Klasse, dessen Oberfläche infolge 15 Zoll tiefen Pflügens stark mit rohem Acker vermischt war und „geradezu bunt aussah," eine Ernte von 190 Zentner Zuckerrüben guter Qualität.

Auf Rittergut Linden bei Wolfenbüttel wurde der Dünger mit Vorteil auf dem schlechten, nicht tiefgründigen Boden verwendet. 100 Zentner wirkten bei Wickfutter besser als 120 Zentner Schafdünger. Der Dünger wurde nicht tief untergepflügt.

In der Strafanstalt zu Vechta wurde bei einer Düngung mit Latrinentorf auf Sandboden das 15½fache, nach gleich großer Menge Strohstalldünger das 10⅔fache der Aussaat geerntet.

Alsbald nach dem Erscheinen der ersten Auflage dieser Schrift teilte mir unter Bezugnahme auf dieselbe Herr Ökonomierat Borée in Culmitsch seine mit der Torfstreu gemachten Erfahrungen in folgendem mit:

„Ich habe die großen Vorzüge der Torfstreu für die Landwirtschaft längst schon erkannt und verwende auf dem erpachteten Kammergute (120 Hektar Felder und 17 Hektar Wiesen) jetzt pro Jahr etwa 2000 Zentner Torfstreu. Gelingt es mir, das wenige Stroh, das ich noch durch die Ernte gewinne, in den benachbarten Städten abzusetzen, so ist dem Jauchefaß das Feld der Thätigkeit genommen, da in den 9 Monaten, in denen ich Torfstreu verwende, Flüssigkeiten in der Grube nicht vorkommen. Auf den 120 Hektar Feld betreibe ich Fünf-Felderwirtschaft und zwar Runkeln, Weizen, Wickgemenge, Kleegras und noch einmal Kleegras. Man sollte denken, letzteres dürfte so oft nicht wiederkehren, doch die sehr bedeutenden Ernten namentlich im vorigen und in diesem Jahre beweisen das Gegenteil. Im vorigen Jahre hatte ich 256 Fuder Kleegras, Wickgemenge und Wiesenheu auf den Boden gebracht. Mein Viehstand ist 12 Pferde, 10 Ochsen, 136 Kühe (durchschnittlich $11\frac{1}{2}$ Zentner schwer) und 6 Schweine. Durch die Torfstreu haben die Ernten bedeutend zugenommen. Hoffentlich ist das Ende aber noch nicht erreicht."

Ein wahrhaft verblüffendes Ergebnis in bezug auf die günstige Wirkung von mit Streutorf gebundenen tierischen und menschlichen Abgängen habe ich erst in der jüngsten Zeit noch beobachtet.

Ein Studienfreund (Lehrerseminar-Inspektor) hatte vor 3 Jahren ein kleines Bauerngut bei einem Zwangsverkaufe erwerben müssen, um sein darauf hingegebenes Hypothekkapital nicht ganz einzubüßen.

Das Gütchen ca. 25 Hektar Äcker, Wiesen, Moor und Wald war durch den liederlichen Vorbesitzer im Laufe der Jahre so herabgebracht und ausgeraubt worden, daß nicht einmal mehr 2 Kühe darauf genügende Ernährung finden konnten. Ich empfahl nun meinem Freunde, die Fäkalstoffe seiner Zöglinge mit Streutorf zu binden und auf das (10 Kilometer entfernte) Gütchen zu schaffen und ebenso auf seinem Moore Streutorf zu gewinnen und im Stalle zu verwenden. Bei meinem letzten (Anfang Juli 1890) erfolgten Besuche fand ich, daß nach dieser verhältnismäßig kurzen Zeit infolge Verwendung von Latrinentorf schon für 8 Kühe und darüber Futter reichlich vorhanden ist und bereits die Vergrößerung des Stalles beabsichtigt wird.

In demselben befanden sich zur Zeit meines Besuches 2 Pferde, 7 Kühe und 2 Mutterschweine mit ihren Ferkeln. Trotzdem nun der kleine und niedrige Stallraum vollständig besetzt ist, zeigte sich daselbst auch bei geschlossenen Thüren nicht der geringste Stallgeruch.

Die vorgeschilderten, seit einer Reihe von Jahren in Weinbergen, Gärten und Äckern dahier und anderwärts gemachten gleichmäßig günstigen Resultate beweisen wohl hinreichend, daß Latrinentorf eine Fruchtsteigerung von 50—100 % bewirkt, oder was dasselbe ist, daß mit der halben Menge Latrinentorf regelmäßig dasselbe erzielt werden kann, wie mit der doppelten Menge Stalldünger.

Der gesättigte Streutorf hat außerdem noch den weiteren Vorzug bequemerer Handhabung, indem er wie Dammerde auf allen Böden als Kopfdünger sowie zum Unterpflügen sich gleich gut verwenden läßt, daß er schwere Böden lockert, sandige Böden überdies anreichert und in denselben die Feuchtigkeit länger festhält.

Grund der Ertragsmehrung bei Latrinentorf.

Frägt man nun, worin die Ursache dieser verdoppelten Leistung des Latrinentorfes gegenüber dem Rindermist liegt, so findet man, daß zwei Ursachen hierfür zusammenwirken.

Der menschliche Dünger ist wirkungsvoller als der tierische, weil letzterer nur das Ergebnis der Pflanzennahrung, ersterer aber das Produkt von Fleisch- und Pflanzenkost ist. Man kann hiernach annehmen, daß das gleiche Quantum menschlicher Fäkalien ungefähr um ein Drittel mehr Effekt erzielt als das von tierischen, die zwei anderen Drittel müßten demnach dem Streutorfe zugezählt werden, der doch nur einen ganz geringen Prozentsatz von pflanzlichen Nährstoffen im Gegensatze zu den Fäkalien besitzt. Das kann also nicht die Ursache sein; dieselbe liegt vielmehr darin, daß Streutorf die Fähigkeit besitzt, besser und länger als die übrigen Bindemittel die in den Fäkalien enthaltenen Pflanzennährstoffe zu konservieren.

Dieser Umstand ist von ganz besonderer Tragweite und wert, daß demselben seitens der Landwirtschaft die ernstlichste Beachtung geschenkt wird.

Wert der Jauche im einzelnen und im ganzen.

Professor Dr. E. Heiden hat nämlich durch längere fortgesetzte Untersuchungen festgestellt,*) daß Jauche bei ihrem Anfalle den höchsten Gehalt an Pflanzennährstoffen, nämlich dem Stickstoff, besitzt, und daß von diesem Gehalte, selbst bei sorgfältiger Ansammlung in geschlossenen Gruben, nach Umfluß von sechs Wochen 70 % sich verflüchtigen, mit anderen Worten, daß über $^2/_3$ des Nähr- und Geldwertes der Jauche verloren gehen.

Ebenda hat Dr. Heiden auf das Genaueste den Geldwert der Jauche berechnet und nachgewiesen, daß 1 kg (= 1 l) durchschnittlich 1,22 Pf. wert ist.

Ein Tier von 1000 Pfund Lebendgewicht liefert nach derselben Darstellung jährlich rund 64 Zentner Jauche im Geldwerte von rund 35 Mk. Mehr als $^2/_3$ dieses Wertes, also mindestens 24 Mk. von je 1000 Pfund Lebendgewicht gehen also bei der bisherigen Behandlung der Jauche nachweislich und unwiederbringlich verloren.

Der Anfall von 64 Zentnern Jauche ist gering angeschlagen und wahrscheinlich bei Melkvieh beobachtet worden, bei welchem wegen der Milchsekretion eine entsprechende Minderung an den sonstigen flüssigen Abgängen stattfindet.

Im übrigen kann angenommen werden, daß die Harnsekretion bei Tieren gleichwie bei Menschen durchschnittlich das zehnfache, die festen Stoffe das einfache des Eigengewichtes betragen und erhöht sich hiernach die Summe des Geldwertes auf 55 Mk. und sonach des Geldverlustes auf ca. 38 Mk. bei je 1000 Pfund Lebendgewicht.

Wollen wir übrigens bei der kleineren von Dr. Heiden ermittelten Verlustziffer von 24 Mk. für ein Rind von 10 Zentner bleiben und als Durchschnittsgewicht für ein Stück Rind 5 Zentner und darnach einen Verlust von 12 Mk. an dessen Jauche annehmen, so erschrickt man förmlich vor der riesigen Summe, die hiernach alljährlich in Deutschland ohne jedwede Gegenleistung verloren geht.

*) S. Nr. 2 der sächs. landw. Zeitschrift v. 15. Jan. 1887.

Nach der Viehzählung von 1883 ergab sich im deutschen Reiche ein Bestand von 15785222 Stück Rindvieh.

Der Verlust durch die fast allgemein übliche Behandlung der Jauche beträgt demnach in Deutschland pro Jahr 180 Millionen Mark.

Nach derselben Zählung ergab sich ein Stand von 3522316 Stück Pferden und 9205791 Stück Schweinen.

Nimmt man als Gewicht für ein Pferd 10 Zentner und für ein Schwein 1 Zentner, so kommt zu obigem noch ein weiterer Verlust von über 100 Millionen Mk.

Will man auch von diesen beiden Hauptsummen den vierten Teil für die unvermeidlichen Verluste abziehen, welche durch die Verwendung der Tiere außerhalb des Stalles notwendig werden, so bleiben immerhin noch über 200 Millionen Mk. per Jahr an effektivem und ganz zwecklosem Verluste.

Erhaltung des Wertes der Jauche durch Torfstreu.

Diese Verlustsumme, welche die gesamte deutsche Landwirtschaft treffen und um welche diese jährlich ärmer wird, kann für seinen Teil jeder rationelle Landwirt durch Anwendung von Streutorf mit geringem Aufwande sich ersparen.

Streutorf hat, wie bemerkt, die wertvolle Doppeleigenschaft, Geruch und Flüssigkeit aufzusaugen: es giebt in Deutschland, wie oben dargelegt, Streutorfsorten, welche 1000—2500 % also das Zehn- bis Fünfundzwanzigfache des Eigengewichtes an Wasser auffangen und läßt sich demnach mit 5 bis 10 Zentnern solchen Materials der gesamte, für ein ganzes Jahr auf 100 Zentner angenommene Jauchenanfall eines Tieres von 10 Zentner Lebendgewicht binden.

Die so gebundene Jauche behält längere Zeit ihren vollen Nutzwert, verliert ihren flüssigen Zustand und läßt sich gleichwie Dammerde auf Acker und Wiese leicht, bequem und zur passendsten Zeit verwenden.

Die Jauche an sich besitzt nachweislich mehr Düngerwert als die festen Auswurfstoffe, doch scheint dies noch nicht allgemein bekannt zu sein, weil es sonst unerfindlich wäre, daß viele Ökonomen die Jauche so geringschätzig behandeln gegenüber dem Stallmiste; sehr häufig sieht man in Dörfern wohlgeordnete Düngerhaufen in oder neben offenen Vertiefungen für die Jauche; der Regen durchlaugt den Dünger, bald läuft die Grube über und der Abfluß führt das wertvollste aus dem Hofe fort.

Wüßte jeder Bauer, daß ein Liter frischer Jauche mindestens 1 Pf. wert ist, so ließe er gewiß nicht so viele Hektoliter à 1 Mk. im Werte sich verringern oder gar achtlos fortlaufen.

Das kürzeste Verfahren, solchem Verluste vorzubeugen und den vollen Wert des Düngers sich zu erhalten, wäre allerdings das Einstreuen mit Torfstreu im Stalle selbst; doch wird es noch lange dauern, bis diese allgemein bekannt und angewendet wird, weil niemand zäher als der Bauer am hergebrachten festhält und auch die Verwendung von Stroh als Stallstreu ihm die nächstliegende ist.

Vor der Hand wäre es schon ein großer Gewinn durch Streutorf die täglich sich ergebende Jauche in der Grube festzuhalten und dadurch ihren vollen Dungwert zu konservieren.

Zehn Hektoliter Jauche geben in dieser Weise einen Kubikmeter festen und bequem handlichen Düngers, welchem im Gegensatze zum Strohmiste weder Regen noch Sonne etwas von seinem Werte nehmen.

Ein Großrind mit 10 Zentner Lebendgewicht produziert jährlich 5 Kubikmeter Jauche, welche mit Streutorf gebunden einen stattlichen Haufen ausmachen und 5 Pferde-Fuhren à 20 Zentner geben.

Wird damit noch der Düngerhaufen gemischt und überdeckt, so gewinnt auch dieser an Wert und Kraft, weil die entweichenden Gase vom Streutorfe aufgenommen und festgehalten werden.

Die Fähigkeit der Torfstreu, Ammoniak zu binden, ist natürlich keine unbegrenzte. Da bis zur Verwendung des Torfstreudüngers oft eine geraume Zeit verstreicht, so empfiehlt sich demselben eine geringe Quantität Kainit beizumischen, wodurch das Entweichen des Stickstoffes aus dem Dünger verhindert wird. An Stelle von Kainit kann auch Holz- oder Torfasche in Verbindung mit Feldgips treten, womit der Komposthaufen bei jeweiligem Zuwachs zu überstreuen ist.

Ein naheliegendes Beispiel über Wert und Erfolg von Dünger, welcher durch unrichtige Behandlung noch nichts von seiner Kraft verloren hat, zeigt der Schafpferch. Jeder Ökonom bezahlt gern und überreichlich denselben; hierorts giebt man, abgesehen von den üblichen Trinkgeldern an den Schäfer, für den Pferch von 100 Schafen während einer Nacht 5 M.

Nach dem dargestellten produziert ein Schaf von 60 Pfund Lebendgewicht in 24 Stunden an flüssigem und festem Dünger 820 + 80 = 900 Gramm; 100 Schafe demnach 90 Kilogramm.

Nimmt man für die Nacht die volle Hälfte des Düngeranfalles von 24 Stunden, so ergiebt sich, daß 45 Kilogramm flüssigen und festen Schafmistes 5 M. kosten, der Zentner also 5,54 M., während von strohigem Rindermiste der Zentner wir vorne berechnet etwa 50 Pf. gilt.

Schafmist und Rindermist, beides von Wiederkäuern aus Pflanzen und Wasser ausgeschiedene Stoffe, sind in ihrer organischen Zusammensetzung wenig verschieden; die auffallende Preisdifferenz ist nur dadurch erklärlich, daß dem Ökonomen die gute Wirkung des frischen Schafmistes bekannt ist und er auch weiß, daß das hierfür verausgabte Geld sich wohl bezahlt macht; mit einer Ausgabe von 10 Pf. kann nun, wie gezeigt, der Zentner Rindermist und Jauche auf den gleichen Wert und Nutzeffekt gebracht und erhalten werden.

Durch die Verwendung des Latrinentorfes und die oben empfohlene Konservirung des vollen Wertes des Stalldüngers, insbesondere der Jauche, wird außer der Vermehrung der Frucht auch deren Qualität verbessert. Die hierdurch erzielte größere Zufuhr von Stickstoff macht sich alsbald auch durch einen größeren Reichtum an Kleber, dem Hauptnährstoffe des Getreides, wahrnehmbar und hierauf ist gleichfalls ein besonderes Gewicht zu legen.

Das importierte amerikanische, russische, ungarische und indische Getreide, welches vielfach von jungfräulichem, zum wenigsten nicht von so ausgelaugtem alten Kulturboden, wie wir ihn haben, kommt, besitzt einen viel größeren Gehalt an Kleber als das deutsche und wird deshalb von Müllern und Mehlhändlern unseren Produkten selbst bei gleichem Preise vorgezogen.

Wenn wir nun unseren Boden auf die empfohlene Weise wieder anreichern, brauchen wir die Konkurrenz des ausländischen Getreides auch weniger zu scheuen. Es verwenden deshalb rationelle Ökonomen alljährlich enorme Mengen fremden Düngers, um dem Boden das in früheren Perioden im Übermaß Entzogene wieder beizubringen.

Steigerung der Bodenerträgnisse durch Verbindung des Latrinentorfs mit Kunstdünger.

Es wird übrigens, selbst wenn sämtliche in Deutschland jährlich anfallenden menschliche Fäkalien und alle Wertbestandteile des Viehdüngers dem Boden zugeführt würden, noch eine Reihe von Jahren dauern, bis das von unseren Vorfahren aufgebrauchte Bodenkapital wieder vollständig ergänzt ist.

Demnach wird auch noch lange künstlicher Dünger nicht entbehrt werden können, zumal durch passende Wahl desselben das unerschöpfliche Stickstoffmagazin der atmosphärischen Luft für den Boden nutzbar gemacht werden kann.

Eine gediegene, durch eine Reihe von Versuchen erprobte Anleitung zu dieser von Liebig zuerst angebahnten Methode giebt die unlängst erschienene Schrift von Dr. Paul Wagner-Darmstadt „die Steigerung der Bodenerträge durch rationelle Stickstoffdüngung."

Durch eine kleine Beimischung von Kunstdünger kann hiernach die Wirkung des menschlichen und tierischen Düngers noch ganz bedeutend gesteigert werden.

Die menschlichen und tierischen Fäkalstoffe sind nämlich verhältnismäßig arm an Kali, Phosphor und Kalk, weil diese Bestandteile aus der Nahrung hauptsächlich für Aufbau und Erhaltung des Knochengerüstes und zur Blutbereitung aufgebraucht werden und deshalb nur in geringer Menge in den Dünger gelangen; es müssen daher diese Substanzen dem Dünger wieder beigegeben werden.

Die besten und zugleich billigsten Ersatzstoffe werden in Deutschland selbst produziert; es sind dies Kainit und Thomasschlacke, wovon der Zentner ohne Fracht ca. 0,80 Mk. und bezw. 2 Mk. kostet. Es genügt hiervon in der Regel ein Zusatz von je 1 Zentner auf 20 Zentner Dünger und ist die sicherste Wirkung hiervon zu erwarten, wenn die Mischung gleich in der Grube oder im Düngerhaufen selbst geschieht.

In solcher Verbindung kann nicht bloß der Ertrag verdoppelt, sondern auch der Boden in ungeschwächter Kraft erhalten werden.

Schlußwort.

Deutschland war bis Anfang der 1860er Jahre noch ein getreideausführendes Land. Die stetige Zunahme der Bevölkerung in Verbindung mit der sich aufschwingenden Industrie hatte zur Folge, daß wir die zur Ernährung der Bevölkerung erforderliche Brotfrucht nicht mehr selbst erzeugen können und daher auf das Ausland angewiesen sind.

Trotzdem seit Einführung der Getreidezölle die Anbaufläche von 13,5 Millionen Hektar auf 13,67 Millionen Hektar gestiegen ist, müssen wir ungefähr den neunten Teil des Bedarfes an Brotkorn noch einführen.

Um den Geldwert der Einfuhr werden wir ständig ärmer und überdies noch vom Auslande abhängig.

Letzteres ist uns plötzlich und empfindlich zum Bewußtsein gekommen, als Rußland die Roggenausfuhr verbot.

Wir müssen daher darauf bedacht sein, unsere Anbaufläche zu vergrößern; dieses können wir ohne die übrige Bodenproduktion einschränken zu müssen, durch Kultivierung der Moore, wovon wir ungefähr 2 Millionen Hektar besitzen; solches ist für uns

gleichbedeutend mit einer friedlichen Eroberung wertvollen Kulturlandes. Diese Eroberung vollzieht sich naturgemäß nur langsam und kaum in gleichem Schritte im Verhältnisse zum Bevölkerungszuwachs.

Wir haben aber jetzt schon ein weiteres Mittel unabhängig vom Auslande unseren Brotbedarf zu sichern; dieses Mittel besteht in der intensiveren Bewirtschaftung des Bodens. Wenn wir demselben mehr Nährstoffe zuführen, bringt er auch mehr Früchte. Wir brauchen daher vielen, guten aber billigen Dünger; hiervon hat der Landwirt, wie Schulz-Lupitz treffend sagt, niemals genug. Liebig hat, wie oben schon ausgeführt, nachgewiesen, daß die Fäkalstoffe eines erwachsenen Menschen, wenn sie ohne Verlust durch Auslaugung dem Boden übergeben werden, zur Erzeugung von 725 Pfd. Roggen genügen.

Deutschland bedarf an Brotkorn jährlich 7—8½ Millionen Tonnen und bezieht hiervon etwa ⅔—1½ Millionen Tonnen (= 15—30 Millionen Ztr.) vom Auslande.

Es würden also die zwecklos vergeudeten Fäkalstoffe von 4 Millionen Menschen hinreichen, auch im schlechtesten Jahre den Ausfall unseres Brotkornes zu erzeugen.

Würden dazu erst noch die übrigen, die doppelte und dreifache Menge darstellenden, sinnlos vernichteten Fäkalstoffe in gleicher Weise verwertet, so könnten wir statt einzuführen sogar noch eine erhebliche Menge Getreide ausführen.

Das Mittel, welches uns bis vor kurzem fehlte, die übelriechenden flüssigen und schwer transportablen Fäkalstoffe zum Nutzen des ganzen Landes zu verwerten, das Mittel, womit wir statt Millionen zum Ankaufe von ausländischem Getreide auszugeben, dafür ebenso viele Millionen hereinbekommen, das Mittel, welches das Getreide billiger macht und doch den Landwirt nicht schädigt, sonach dem Produzenten wie Konsumenten gleichmäßig nützt, ist die

Torfstreu.

REESE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Druck von E. Buchbinder in Neu-Ruppin.

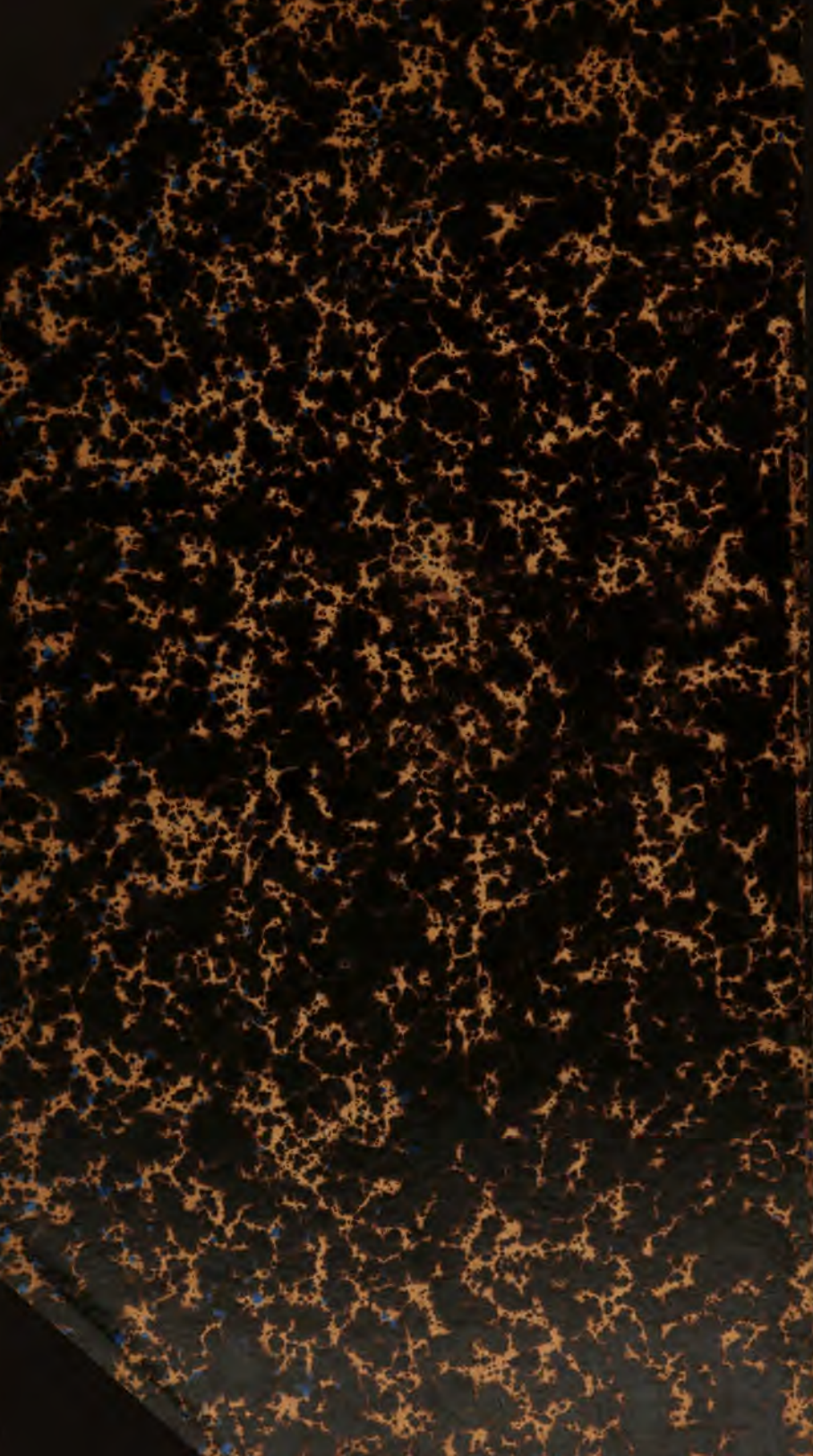
FOURTEEN DAY USE
RETURN TO DESK FROM WHICH BORROWED

This book is due on the last date stamped below, or on the date to which renewed.
Renewed books are subject to immediate recall.

20Mar'56GB	
IN STACKS	
MAR 6 1956	
MAY 21 1956 LU	

LD 21–100*m*-2,'55
(B139s22)476

General Library
University of California
Berkeley

S598
F8 65971

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY